BANK OF CANADA
BANQUE DU CANADA

BANK OF CANADA REVIEW

Spring 2017

Articles

A Closer Look at the Commemorative Bank Note 3
Danielle Côté

The Digital Economy 5
Chris D'Souza and David Williams

Unconventional Monetary Policy: The Perspective of a Small Open Economy 19
Jean-Sébastien Fontaine, Lena Suchanek and Jing Yang

The Life Cycle of Government of Canada Bonds in Core Funding Markets 31
Narayan Bulusu and Sermin Gungor

Wholesale Funding of the Big Six Canadian Banks 42
Matthieu Truno, Andriy Stolyarov, Danny Auger and Michel Assaf

Why Is Global Business Investment So Weak? Some Insights from Advanced Economies 56
Robert Fay, Justin-Damien Guénette, Martin Leduc and Louis Morel

Members of the Editorial Board

Chair: Don Coletti

Paul Chilcott	Sharon Kozicki	Césaire Meh	Lynn Patterson
Toni Gravelle	Sheryl King	Rhys Mendes	Eric Santor
Jeremy Harrison	Timothy Lane	Ron Morrow	Lawrence Schembri
Grahame Johnson	Sylvain Leduc	Stephen Murchison	Richard Wall

Editor: Nicole van de Wolfshaar

The *Bank of Canada Review* is published twice a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank.

The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

For further information, contact:

Public Information
Communications Department
Bank of Canada
Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G9

Telephone: **613-782-8111**; **1-800-303-1282** (toll-free in North America)
Email: **info@bankofcanada.ca**
Website: **bankofcanada.ca**

ISSN 1483-8303
© Bank of Canada 2017

A Closer Look at the Commemorative Bank Note

Danielle Côté, Currency Department

The Bank of Canada is proud to mark the 150th anniversary of Confederation with a commemorative $10 bank note. This special note celebrates Canada's sesquicentennial with a design depicting our history, land and culture. The intricate design is unique in many ways. For the first time, portraits of four public figures are featured on the front of a Canadian bank note.

Sir John A. Macdonald *was Canada's first prime minister and one of the Fathers of Confederation, under whose leadership and vision the Dominion of Canada was formed and expanded until it stretched from sea to sea to sea.*

Sir George-Étienne Cartier, *also one of the Fathers of Confederation, was a principal architect of Canadian federalism and a proponent of Confederation as a means of safeguarding French Canada and other minorities.*

Agnes Macphail *was a champion of equality and human rights who, in 1921, became the first woman elected to the House of Commons in Canada.*

James Gladstone, *or* **Akay-na-muka** *(his Blackfoot name), committed himself to the betterment of Indigenous peoples in Canada and became Canada's first senator of First Nations origin in 1958.*

The design also incorporates Inuit and Métis cultural elements: a metallic reproduction of the artwork Owl's Bouquet *by world-renowned Inuit artist* **Kenojuak Ashevak** *and the distinctive arrow sash pattern (right), an important symbol of the Métis nation.*

The back of the Canada 150 note showcases Canada's natural beauty and the rugged splendour of a land as diverse as its people. Five landscapes represent the various regions of the country: the West Coast, the Prairie provinces, Central Canada, the Atlantic provinces and the North.

To represent the West Coast, The Lions are iconic peaks overlooking Vancouver, British Columbia. They were given the name The Lions by John Hamilton Gray, a Father of Confederation. The local Squamish people know the peaks as Ch'ich'iyúy Elxwíkn, *or the Twin Sisters.*

Moving from west to east, the next landscape shows stalks of wheat ripening on a family farm outside Regina, Saskatchewan. One of the most important cultivated crops in all of Canada, wheat is emblematic of the Prairie provinces of Western Canada, where the bulk of Canadian wheat is grown.

A forest stands on the bank of the Kipawa River, which ripples across the ancient rock of the Canadian Shield in Parc national d'Opémican in the Abitibi-Témiscamingue region of Quebec. The Shield covers 4.8 million square kilometres, roughly half the total land area of Canada.

The Atlantic Ocean meets the rocky coast of Cape Bonavista in Canada's easternmost province of Newfoundland and Labrador. The Cape is a possible landing site of John Cabot, who sailed to North America in 1497.

And finally, the northern lights dance across the top portion of the note. Straddling the boundary between Alberta and the Northwest Territories, Wood Buffalo National Park is Canada's largest national park and the world's largest dark sky preserve. It is one of the most ideal places on Earth to see the northern lights.

For more information on the commemorative note please visit the Bank of Canada website.

The Digital Economy

Chris D'Souza and David Williams, Canadian Economic Analysis Department

- Digital technologies are transforming how businesses operate by facilitating tasks that rely intensively on connectivity, information usage, prediction and collaboration.
- Firms with high levels of organizational capital (e.g., people-management and decision-making processes that are high quality) and human capital (skilled labour) are likely to see the largest productivity benefits from investments in digital technologies.[1] These firms tend to be agile and able to maximize the benefits of their investments by identifying and exploiting opportunities for sales growth, process redesign and production efficiencies.
- The transition to a digital-technology-intensive economy could have wide-ranging implications for the macroeconomy.

Digital technologies are transforming the way we live, work, consume and produce goods and services. Examples include cloud computing, the Internet of Things, advanced robotics, advanced analytics (including big data, artificial intelligence (AI) and machine learning), biotechnology, social media, three-dimensional (3D) printing, augmented and virtual reality, broadband Internet and wireless mobility.[2] Broadband Internet and wireless mobility are not new. However, their widespread adoption and improved

1 *Organizational capital* is an intangible business asset consisting of processes, systems, norms, values and enterprise knowledge that shapes how a firm's resources are used in combination to become productive. The firm's resources include machines, patents, brands, information and communications technologies (ICTs) and human capital. Organizational capital is an asset that cannot be easily imitated by competitors and therefore offers a competitive advantage to the firm's owners (Lev, Radhakrishnan and Evans 2016).

2 *Cloud computing* provides on-demand, shared processing resources and data to computers and other devices over the Internet. The *Internet of Things* is the networking of physical devices—such as smart devices, vehicles, buildings and other items—embedded with sensors, electronics, software, actuators and network connectivity that enable these objects to detect and transmit events or changes in a device's environment. *Big data* refers to the large volumes of data that businesses collect and analyze to uncover hidden patterns, market trends, customer preferences, etc. *Artificial intelligence* (AI) computer systems are able to perform tasks that normally require human intelligence, such as speech recognition and decision making. *Machine learning*, a field of AI, involves programming computers that learn from sample data or past experience. It is most powerful in situations where a computer program cannot be written directly to solve a given problem (Agrawal, Gans and Goldfarb 2017). *Augmented reality* involves a live view of a real-world environment with portions that are augmented by computer-generated sensory input such as sound, video, graphics or GPS data. In contrast, *virtual reality* replaces the real world with a simulated one.

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

bandwidth provide essential virtual connectivity for the digital economy—just as energy, transport and analog communications networks provided essential physical connectivity for the development of the industrial economy.

This article compares the current digital transformation with past industrial revolutions. It discusses whether digitalization should be seen as an evolution of the information and communications technology (ICT) revolution or as a new epoch. During the ICT revolution (discussed below), firms used electronics to automate a limited number of routine steps in production.[3] Moving forward, firms will use digital technologies to automate many more routine steps in production as well as some that are complex and non-routine.

Firms will use digital technologies to automate many more routine steps in production as well as some that are complex and non-routine

Varian (2016) proposes five main ways in which digital technologies will transform economic activities:

(i) *Data collection and analysis*—Firms will be able to collect large amounts of information about customer preferences that can be used to predict customer behaviours and improve service delivery.

(ii) *Personalization and customization*—Firms will be able to deliver customized products and services. Customers expect a streamlined experience and count on merchants to possess relevant information about their purchase history, billing preferences, shipping addresses and other details.

(iii) *Experimentation and continuous development*—Firms will be able to exploit large data sets and employ powerful prediction algorithms to automate systems and inform decisions on production and resource allocation.

(iv) *Innovations in contracting*—Firms and consumers will be able to track, monitor and verify the performance of others with whom they are conducting transactions. This will facilitate new types of economic transactions (e.g., ridesharing, e-money, distributed ledgers).[4]

(v) *Coordination and communication*—Communication tools (e.g., document-sharing software, video conferencing, wireless mobility devices) will allow people and resources to interact with increased flexibility, regardless of where they are located. Firms will be able to service a global market for their products and services more easily.

After reviewing the historical background, this article surveys how new digital technologies are challenging existing systems of production in select industries. Finally, it explores the effects of digitalization at the macroeconomic level, including some implications for policy-makers.

Historical Context: A Fourth Industrial Revolution?

There have been three industrial revolutions in history, and the emergence of the digital economy is considered by some to represent a fourth.[5] The first industrial revolution, originating in Britain between roughly 1760 and 1850, centred on the shift from rural-agrarian to urban-mechanized systems of

There have been three industrial revolutions in history, and the emergence of the digital economy is considered by some to represent a fourth

3 ICT capital inputs include computer hardware, telecommunications equipment, and computer software and databases (Organisation for Economic Co-operation and Development 2016).

4 Electronic payments represent a technology to purchase goods and services while electronic money or *e-money*, such as Bitcoin, represents a new form of currency. Both can facilitate economic transactions. For details, see Fung, Molico and Stuber (2014) and Fung and Halaburda (2016). A *distributed ledger* simultaneously records data across multiple locations, without there being a central repository.

5 See Schwab (2016), for example.

production.[6] Key technological advances included cotton spinning, steam power, steamships, railways and the transition from wood to metal (Gordon 2015, 2016). Britain saw a "gradual acceleration to a steady but unspectacular [rate of real gross domestic product (GDP)] growth with rapid productivity advance confined to relatively few sectors" (Crafts 2014, 1). Growth in British labour productivity (GDP per hour) averaged from approximately 0.3 to 0.6 per cent per annum during that era.[7]

The second industrial revolution spanned roughly the century after 1870. Over time it became led by the United States and centred on the shift to mass production, distribution and communication. Key innovations included electricity, urban water and waste systems, the telephone, the internal combustion engine, air transport, highways, radio, television, plastics, air conditioning, high-rise buildings, antibiotics and treatments that reduced infant mortality. In contrast to the earlier era, productivity increases were significant and sustained. Growth in US labour productivity averaged 2.8 per cent per annum from 1920 to 1970 (Gordon 2016).

The third industrial revolution, centred on ICTs, began roughly in the 1960s and was led by the United States. Significant advances in networked computing and telecommunication capabilities were accompanied by steep price declines and rapid quality improvements in ICT hardware and software. Key innovations included advances in semi-conductor manufacturing, the switch from mainframe to personal computers, email, faxes, photocopying, electronic documents, the Internet, e-commerce, bar-code scanning, electronic catalogues, automatic teller machines, automatic credit scoring and mobile telecommunications. ICT diffusion, especially in offices and in the retail and wholesale sectors, contributed to labour productivity growth in the United States of around 2.5 per cent per annum between 1996 and 2004 (Gordon 2015).

There is no consensus in the literature as to whether digitalization should be seen as an evolution of the third (ICT) revolution or as a distinct, fourth revolution. Gordon (2015, 2016), for example, sees digital technologies as evolved ICTs that are less transformative and have far less scope to generate large, sustained increases in productivity compared with innovations in earlier eras.[8] In contrast, Schwab (2016) argues that a fourth industrial revolution is under way that will fundamentally transform economies and societies by fusing the physical, digital and biological worlds through, for example, highly interconnected production chains and semi-automated prediction and decision-making processes. Brynjolfsson and McAfee (2014) describe the digital era as a "second machine age." Whereas the first machine age (the period since the first industrial revolution) featured the automation of tasks reliant on manual labour, the second machine age will see many cognitive or knowledge-based tasks automated and cheaply produced at great scale.

◀ *Is a fourth industrial revolution that will fundamentally transform economies and societies now under way?*

6 Britain became "the workshop of the world" (Temin 1997, 80).

7 See Broadberry, Campbell and Van Leeuwen (2013) and Crafts (2014). Technological diffusion during the first industrial revolution was slow. The peak contribution from steam power to British productivity was not realized until after 1850, almost a century after James Watt's patent (see Crafts 2014).

8 For example, Gordon (2015, 2016) points out that the ICT revolution's impact on productivity growth was short-lived and "tended to be channeled into a narrow sphere of human activity involving entertainment, communication, and the collection and processing of information" (Gordon 2016, 1). He also points out that the employment share of new firms (a potent source of new technologies and creative destruction) and initial public share offerings have been in decline in the United States since 2000.

Transformative Effects at the Firm and Industry Levels

Across industries, digital technologies have the potential to drive efficiencies, provide opportunities for firms to increase earnings and market share, and facilitate ongoing innovation. It is still unclear, however, whether and when these predictions will be borne out empirically. For example, signs of business dynamism, such as new firm entry and new entrepreneurs, remain in long-term decline in both the United States and Canada (Davis and Haltiwanger 2014; Cao et al. 2015).

Digitalization can be measured using the following attributes:[9]

(i) *Ubiquity*—the extent to which consumers and enterprises have universal access to digital services and applications;

(ii) *Affordability*—the extent to which digital services are priced in a range that makes them available to as many people as possible;

(iii) *Reliability*—the quality of available digital services;

(iv) *Speed*—the extent to which digital services can be accessed in real time;

(v) *Usability*—the ease of use of digital services and the ability of local ecosystems to boost adoption of these services; and

(vi) *Skill*—the ability of users to incorporate digital services into their lives and businesses.

According to Van Ark (2016), only a limited number of firms in the United States, the United Kingdom and Germany have made a full transition to the digital economy. As a result, few sectors and industries have seen large productivity gains to date. He suggests that advanced economies are still in an installation phase, a lengthy period during which new technologies emerge and advance, driven by new and superior ways of doing things, disrupting established practices and organizations. Efficiency gains may not arise until a deployment phase, when the new technologies are widely used and fully entwined both within firms and in their relationships with customers and suppliers. Innovations in the installation phase do not diffuse rapidly across all firms in an industry because successful first movers, in terms of early adoption, are limited as a result of an ongoing battle between new and old technologies and their applications. Schumpeter (1939, 1947) argues that the process of "creative destruction" could initially cause slower potential economic growth, in part reflecting the structural displacement of labour (Keynes 1930).[10]

◂ *The process of "creative destruction" could initially cause slower potential economic growth, in part reflecting the structural displacement of labour*

We now discuss how new digital technologies are challenging existing systems of production, for example, in retail, wholesale, logistics, construction and automotive industries.

9 Katz and Koutroumpis (2013) construct a digitalization index across 150 countries using these attributes. In their study, Canada placed tenth, after the United States, which placed sixth, in rankings associated with digitalization. In recent years, these "advanced" digitalized nations have improved ICT usability, developed skilled labour to take advantage of available technologies, and improved the speed and quality of digital services.

10 According to Schumpeter (1994, 82–83), creative destruction describes the "process of industrial mutation that incessantly revolutionizes the economic structure from within, incessantly destroying the old one, incessantly creating a new one." Keynes (1930, 358–373) introduces the concept of "technological unemployment" as the situation where the "means of economising the use of labour outrun the pace at which we can find new uses for labour."

Retail and wholesale

In both the retail and wholesale sectors of the economy, sensors, AI and machine learning allow retailers and wholesalers to manage their inventories, e-commerce strategies (e.g., pricing) and activities across a network of physical and virtual stores and storage facilities in real time and in a semi-autonomous fashion. Arthur (2011, 2) suggests that more and more "large and fairly complicated conversations . . . occur entirely among things remotely talking to other things: servers, switches, routers, and other Internet and telecommunication devices, updating and shuttling information back and forth."

Social media networks are transforming the retail sector

Social media networks are transforming the retail sector. The benefits of firms' social media engagement include providing information to consumers, generating customer feedback, acquiring new customers and driving sales from existing customers. Consumers today, with the assistance of new digital technologies, benefit from greater visibility of real-time prices, improved convenience and new opportunities for cross-border purchasing, which can potentially enhance competition and the welfare of its consumers (Reynolds and Cuthbertson 2014).

Logistics

As retail and wholesale sectors of the economy are transformed by digital technologies, closely related industries, such as logistics, face a similar transformation. The logistics industry might have been thought to suffer as email traffic and digital downloads replaced physical products over the past two decades, but, in fact, more packages than ever before are now being shipped around the globe. On any single day, about 85 million packages and documents are delivered around the world (World Economic Forum [WEF] 2016a). Still, the industry faces significant inefficiencies—for example, 50 per cent of trucks travel empty on their return journey after making a delivery.

Data are at the heart of the logistics business

There is a race within the logistics industry to eliminate inefficiencies.[11] Firms continue to build digitally enabled platforms that decentralize monitoring and control. Information and analytical services that rely on the simultaneous application of cloud-based computer analysis, sensors and the Internet of Things, for example, have positioned data at the heart of the logistics business. The objective is to detect and predict problems and to optimize decision making. These information services also help reduce operating costs while improving the efficiency of operations. In the future, new delivery capabilities, such as self-driving vehicles and drones, could allow logistics firms to deliver shipments more efficiently (WEF 2016a).

Construction

Building information modelling (BIM) has gained popularity in the construction industry as broadband Internet speeds have increased and computer processing power has improved. In BIM, a digital representation of the physical and functional characteristics of a building extends traditional two-dimensional technical drawings even beyond three dimensions, supplementing a building's representation with time and cost as fourth and fifth

11 Earlier advances associated with ICT investment in the logistics industry were one of the main factors contributing to the development of global value chains and the expansion of global trade in recent decades.

dimensions. The most important aspect of BIM software is that it defines objects in such a way that if one is amended by an individual participant, related objects will automatically change.

Virtual and augmented reality devices may be connected to BIM software to demonstrate the design and provide progress reports throughout the life of the project, allowing stakeholders to be more engaged. Through mobile connectivity, firms can further engage with their workers with real-time communications. In the construction industry, 3D printing technologies are now used to fabricate buildings and construction components. Machines are integrated into production lines featuring additive, subtractive and formative manufacturing processes. Potential advantages include faster construction, lower labour costs, increased complexity and/or accuracy and less waste. Still, 3D printing is at an early stage of development. A number of issues persist, including the fact that large-scale printing jobs are slow and often produce uneven results (WEF 2016b).

◂ *Three-dimensional printing technologies are now used to fabricate buildings and construction components*

Automotive

Over the past decade, automotive manufacturers have strategically decentralized their production process to reduce their costs and mitigate risks. Supply chains in the industry are sometimes characterized "as a complex structure, aimed at getting the right parts into the right factories at the right time" WEF (2016c, 14). Low-cost sensors, wireless mobility and advanced analytics are enhancing the efficiency of the automobile supply chain by improving transparency across connected manufacturers and by gathering and analyzing data to reduce long lead times. Much of this integration along the supply chain is facilitated through cloud computing, which enables upstream and downstream firms in the chain to look at the same data, creating more efficiency and stability throughout the chain.

◂ *Low-cost sensors, wireless mobility and advanced analytics are enhancing the efficiency of the automobile supply chain*

Effects on the Macroeconomy

Productivity

Productivity isn't everything, but in the long run it is almost everything. A country's ability to improve its standard of living over time depends almost entirely on its ability to raise output per worker. (Krugman 1997, 11)[12]

Productivity is the efficiency with which an economy transforms inputs into outputs. Growth accounting provides a systematic way of thinking about the possible channels through which firms' investments in digital technologies could affect productivity.[13] Growth in labour productivity, or GDP per unit of hour worked, can be defined as the weighted[14] sum of the following:

(i) *Capital deepening*—growth in capital input per hour;

(ii) *Labour quality improvements*—increases in how productive each unit of labour is, which is a function of the age and skill levels of the workforce; and

(iii) *Multi-factor productivity (MFP) growth*—output growth that is unexplained by (i) and (ii).

12 Terms-of-trade movements (which are generally viewed as driven by external forces) can also have important impacts on living standards in small open economies like Canada.

13 Growth accounting relies on strict neoclassical assumptions (e.g., separability of inputs, constant returns to scale, no adjustment costs, competitive factor markets and efficient firms) as well as correctly measured inputs and outputs. Violations of these assumptions can show up as multi-factor productivity. See Baldwin et al. (2014) and Baldwin and Gu (2013) for details.

14 The weights correspond to each factor's revenue share of total output.

Investments in digital technologies contribute to higher productivity by providing workers with more tools to do their work. The production process becomes more capital intensive. Falling prices for digital technologies provide encouragement for firms to modernize their equipment so they can achieve cost efficiencies and enhanced capabilities.

Another channel by which investments in digital technologies could raise productivity is through higher MFP growth. MFP captures a wide range of other potential influences on labour productivity. These include technological change (to the extent this is not measured by capital intensity), dynamic reallocation (the economy's ability to shift outputs and inputs to achieve best use, including through firm entry, exit or reorganization, outsourcing and offshoring) and economies of scale (the ability to produce more output with fewer inputs, such as through increased specialization of individual aspects of the production process). For example, firms may find subcontracted cloud computing capacity or on-demand software more scalable and flexible than maintaining in-house servers and software. The diffusion of digital technologies has the potential to disrupt business models, shift resources from old to new systems of production, spur the development of new products and services, and engender greater specialization and economies of scale.

The experience of the ICT revolution may offer lessons for how this diffusion process plays out. Studies directly estimating the impact of firms' ICT investments on productivity typically find that a 10 per cent increase in ICT investment raises output by around 0.5 to 0.6 per cent (Cardona, Kretschmer and Strobel 2013).[15] Bloom, Sadun and Van Reenen (2012) and Van Reenen et al. (2010) find that firms with high-quality management and organizational practices, and employing or having access to skilled labour ("talent"), tend to reap large productivity benefits from their investments in ICT. The agility of such firms enables them to successfully utilize their ICT investments to see and pursue opportunities for sales growth, process redesign and production efficiencies. Firms that are intensive users of technology tend to grow faster than other types of firms and survive, leading to resource reallocation across the economy. The corollary is that investments in organizational, human and ICT capital should be seen as investments in complementary factors of production.[16]

◂ *Investments in organizational, human and information and communications technology capital should be seen as investments in complementary factors of production*

Nevertheless, there are reasons to be cautious about the likelihood of Canada seeing sizable MFP gains from the diffusion of digital technologies. Canadian MFP growth has consistently lagged that of the United States since the 1960s and fell further behind during the ICT revolution (Baldwin et al. 2014; Baldwin and Gu 2013). Lagging MFP growth accounts for most of the differential in Canada–United States labour productivity levels. Bibbee (2012) finds that MFP differentials with the United States are widely spread across industries and are largest in sectors that are sheltered (utilities, information and culture, arts and entertainment) and knowledge-intensive and dynamic (professional, scientific and technical services and high-tech

15. These studies estimate the productivity effects of ICT investments. In the digital era, ICT investments might have different impacts on productivity and across industries because of the automation of cognitive and non-routine tasks.

16. Bloom and Van Reenen (2010) identify 10 factors associated with better management practices across firms and countries. "Management and organisational practices of the firms such as *people management* (better hiring, firing, promotion and pay practices) and *decentralisation* (giving more power to employees further down the managerial hierarchy) appear complementary with ICT. Additionally, skills appear to be very complementary with ICT" (Van Reenan et al. 2010, 13–14). Van Reenen et al. (2010) find that about half of the productivity performance differential between the United States and Europe during the ICT revolution can be accounted for by firm-level differences in organizational capital.

manufacturing). Impediments to firm growth, resource mobility and innovation, as discussed by Bibbee (2012), could affect Canada's ability to benefit from the use of digital technologies relative to other countries.

Labour markets

Digitalization could have wide-ranging implications for the labour market. Some occupations will see significantly higher wages as a result of increased labour demand for scarce skills. New and more specialized occupations that complement technology will emerge. Other occupations will become redundant as a result of automation.[17] Frey and Osborne (2017) discuss a wide range of occupations that could be affected by the automation of both routine and non-routine tasks. Occupations most susceptible to automation involve transportation and logistics; office and administrative support; and factory, sales and service jobs that do not involve high-level social skills (the ability to build relationships and navigate social environments) or a variety of tasks. Occupations least susceptible to automation involve creative and social skills, persuasion, negotiation, originality or complementarities with technology. Examples include most jobs in education, (non-diagnostic) health care, management, business, finance, sports and arts, mathematics, science and engineering.

◀ *New and more specialized occupations that complement technology will emerge. Other occupations will become redundant. Occupations least susceptible to automation involve creative and social skills, persuasion, negotiation, originality or complementarities with technology.*

Technology-driven changes in the distribution of employment across occupations are not new, but they could become more pressing and widespread in years to come.[18] Green and Sand (2015) show that the United States, Europe and Canada have seen rises in the share of employment in high- and low-skill jobs since the 1970s. Specifically, employment shares have risen for high-skill management, professional and technical occupations and for low-skill sales and service occupations. Meanwhile, employment shares have fallen for mid-skill occupations in production, crafts and operations and, since the 1990s, for secretaries and clerical support.[19] These trends have contributed to a polarization of the United States labour market since the 1970s. Canada's experience was similar over the three decades before 2000. After roughly 2000, however, the resource boom appears to have dominated the effects arising from technological change in Canada (Green and Sand 2015).[20] The ending of the resource boom could see technology-driven changes become more important in determining Canadian employment outcomes.

17 Industrial robots—autonomous machines programmed to perform a range of manual tasks—provide a case in point. Boston Consulting Group (2015, 3) projects that "growth in the global installed base of advanced robotics will accelerate from around 2 to 3 percent annually today to around 10 percent annually during the next decade," resulting in the share of industrial tasks performed by robots rising from 10 to 25 per cent globally by 2025. Acemoglu and Restrepo (2017) evaluate the equilibrium impact of increased industrial robot usage on United States local labour markets between 1990 and 2007. They find large and robustly negative net impacts on employment and wages. The displacement of labour (especially routine manual jobs) was not offset by increased labour demand in other industries and occupations during the period.

18 These challenges have echoes of the past. As Tugwell (1931, 227) wrote, "In any new regime in which machines and power play a greater role than they do even today, men will not have become useless; but the nature of their tasks will have changed. It is man's destiny to perform those functions which machines can never do—the thinking and contriving ones. We shall be on the way to that destiny for a very long time, with various ups and downs during the transition. Our task is the double one of speeding the process and of taking precautions meanwhile against unnecessary personal and family loss and suffering. We are not excused from these duties in any case; and ways will somehow be found to meet them; they may be better or worse ways, but human revolt against intolerable conditions will insure some sort of action."

19 The decline in the employment share for secretarial and clerical support jobs coincides with the ICT revolution's transformation of the office environment.

20 Green and Sand (2015) suggest that after 2000, because of job opportunities during the resource boom in Canada, low-skilled workers were not pushed into sales and service sector jobs to the same extent as they were in the United States.

Recent evidence also suggests that technological changes contribute to a declining share of total national income paid to labour. Autor et al. (2017) find that many product markets in the United States increasingly exhibit "winner takes most" competition. Across a wide range of industries since the early 1980s, sales have become increasingly concentrated among a small number of highly profitable firms with a low labour share. These "superstar" firms exhibit high capital- and technology-intensity, high productivity or superior product offerings. Industries that became more concentrated over 1982–2012 saw faster productivity growth (as measured by output per worker, value-added per worker, MFP or patents per worker) and a more pronounced decline in the share of income paid to labour.[21]

Inflation and monetary policy

Structural changes in the Canadian economy resulting from digitalization will take many years to play out. Though it is too early to offer conclusions about what these transitions mean for inflation dynamics, we can start to trace some possible channels for further investigation. The Riksbank (2015) identified three potential (and interrelated) channels by which digitalization could affect inflation: (i) productivity and cost structures, (ii) competition and market structures, and (iii) direct effects on the components of the consumer price index (CPI).

First, digitalization may raise productivity and potential output growth. All else being equal, a higher rate of potential output growth requires a higher neutral policy rate to achieve the inflation target (Mendes 2014). As discussed earlier, productivity gains could arise through firms applying more capital to the production process (capital deepening) or finding cheaper and better ways to combine capital and labour (higher MFP). Canada could also benefit indirectly to the extent that digitalization leads to faster world growth. However, in the transition to the digital economy, there could be an increase in skill mismatches and long-term unemployment (e.g., among older workers in occupations that become obsolete) and slower potential output growth. Shifts in wealth and income distributions could also have implications for macroeconomic dynamics.[22]

A related issue is the "mismeasurement hypothesis," which states that technological change is accelerating but is not fully reflected in productivity statistics (e.g., Brynjolfsson and McAfee 2014). It is argued that this is because official statistics fail to fully capture quality improvements in new ICT goods and services and ignore the benefits to consumers from freely available products (e.g., digital photos, social media and online encyclopaedias).[23] However, Syverson's (2016) empirical study finds these measurement issues explain very little of the post-2004 productivity slowdown across advanced economies, suggesting they have not necessarily become more germane over time.[24]

---

21 The industries examined by Autor et al. (2017) are manufacturing, retail trade, wholesale trade, services, finance, and utilities and transportation.

22 For example, see Kaplan, Moll and Violante (2016).

23 See Dervis and Qureshi (2016).

24 Moreover, Gordon (2014a, 2) points out that "[R]eal GDP measures have *always* missed vast amounts of consumer surplus since the dawn of the first industrial revolution almost three centuries ago" and "No credit is given in real GDP for the safety, convenience, and brightness of the electric light, or the elevator, or air conditioning, or the replacement of the horse by the motor vehicle, or the end of the dismal task of cleaning the streets of horse manure, or of the epochal decline of infant mortality in the first half of the 20th century" (Gordon 2014b, 8).

Second, there could be shifts in the intensity of competition, in market structures and in price-setting behaviour. E-commerce, high-speed connectivity and social media, for example, enable consumers to search, compare and make their purchases from anywhere in the world. This could lead to prices adjusting more quickly to market forces (becoming less "sticky"). Stronger import competition could also exert downward pressure on inflation. Some local firms may not survive these competitive pressures, while others will gain access to new markets as well as the opportunity to operate at a much greater scale. Canadian service exporters appear well-placed to benefit from these trends (Poloz 2016). However, digital technologies encourage networks and economies of scale, so it is also possible that they could encourage the concentration of market power among a few highly successful global firms (see Autor et al. 2017).

There could be shifts in the intensity of competition, in market structures and in price-setting behaviour

Third, there could be direct effects on components of the CPI as a result of falling production costs. These trends have been under way for some time (Riksbank 2015). However, price pressures for an increasing range of products may be affected by the lower costs of digital-intensive production and distribution (e.g., online news, films and other services).

Finally, there are questions about how monetary policy should be conducted as the economy becomes more digital-intensive and service-oriented. The Bank targets inflation by adjusting the policy interest rate to minimize the gap between actual and potential output (the "output gap") over time. Assessing the degree of excess capacity in the economy could become more difficult as its structure changes.[25] As Poloz (2016, 6) notes, "In terms of economic models, it is worth considering whether the relationship between inflation and economic growth could change as the economy evolves. Certainly, the concept of an output gap is gradually changing, as services capacity depends mainly on people and skills rather than industrial capacity, while some parts of our old industrial capacity could become redundant in the face of major structural changes. The concept of investment is shifting away from plants and machinery toward human capital. Even the concept of inventories is changing."

Conclusion

Digitalization could have wide-ranging effects across the economy. More and more business tasks that are currently done by humans will be executed electronically. Many of these processes will occur in digital form "'speaking to' other processes in the digital economy, in a constant conversation among multiple servers and multiple semi-intelligent nodes that are updating things, querying things, checking off things, readjusting things, and eventually connecting back with processes and humans in the physical economy" (Arthur 2011, 3).

The benefits of digitalization are likely to be greatest among firms with high levels of organizational and human capital that use knowledge intensively. However, there are few signs of accelerating productivity across advanced economies like Canada, even in economies that rank high in terms of overall measures of digitalization. It is possible that advanced economies are still in an "installation phase," focused on finding new ways of doing things and disrupting established practices and organizations. Economy-wide productivity gains might not arise until a "deployment phase" is reached, where new technologies and business processes are omnipresent.

25 See Ericsson (2016) on economic forecasting in the context of structural change.

We are only beginning to understand how the digital economy will function. To successfully manage the transition to digitalization, policy-makers will need to ensure that the economy is adaptable; that firms are encouraged by market forces to be agile; that economic gains are widely distributed; that the "various educational, apprenticeship, immigration and employment insurance programs all work well together with the on-the-job training commitments of employers" (Poloz 2016, 6); and that the tools (e.g., statistics, taxation, competition and industrial-relations policies) and associated institutions to manage the economy are up-to-date and fit-for-purpose.

Literature Cited

Acemoglu, D. and P. Restrepo. 2017. "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets." Paper presented at the American Economic Association Annual Meeting, Chicago, January 7. Revised version available at https://economics.mit.edu/files/12763.

Agrawal, A., J. S. Gans and A. Goldfarb. 2017. "What to Expect from Artificial Intelligence." *MIT Sloan Management Review* 58 (3).

Arthur, W. B. 2011. "The Second Economy." *McKinsey Quarterly* (October): 1–9.

Autor, D., D. Dorn, L. F. Katz, C. Patterson and J. van Reenen. 2017. "Concentrating on the Fall of the Labor Share." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 23108.

Baldwin, J. R. and W. Gu. 2013. "Multifactor Productivity Measurement at Statistics Canada." *The Canadian Productivity Review*, Statistics Canada Catalogue No. 15-206-X, No. 31.

Baldwin, J. R., W. Gu, R. Macdonald and B. Yan. 2014. "Productivity: What Is It? How Is It Measured? What Has Canada's Performance Been over the Period 1961 to 2012?" *The Canadian Productivity Review*, Statistics Canada Catalogue No. 15-206-X, No. 38.

Bibbee, A. 2012. "Unleashing Business Innovation in Canada." OECD Economics Department Working Paper No. 997. Paris: OECD Publishing.

Bloom, N., R. Sadun and J. van Reenen. 2012. "Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle." *American Economic Review* 102 (1): 167–201.

Bloom, N. and J. van Reenen. 2010. "Why Do Management Practices Differ Across Firms and Countries?" *Journal of Economic Perspectives* 24 (1): 203–224.

Boston Consulting Group. 2015. *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing*. Boston, Massachusetts.

Broadberry, S., B. M. S. Campbell and B. van Leeuwen. 2013. "When Did Britain Industrialise? The Sectoral Distribution of the Labour Force and Labour Productivity in Britain, 1381–1851." *Explorations in Economic History* 50 (1): 16–27.

Brynjolfsson, E. and A. McAfee. 2014. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company.

Cao, S., M. Salameh, M. Seki and P. St-Amant. 2015. "Trends in New Firm Entry and New Entrepreneurship in Canada." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2015-11.

Cardona, M., T. Kretschmer and T. Strobel. 2013. "ICT and Productivity: Conclusions from the Empirical Literature." *Information Economics and Policy* 25 (3): 109–125.

Crafts, N. 2014. "Productivity Growth During the British Industrial Revolution: Revisionism Revisited." CAGE Online Working Paper No. 204, Centre for Competitive Advantage in the Global Economy.

Davis, S. J. and J. Haltiwanger. 2014. "Labor Market Fluidity and Economic Performance." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 20479.

Derviş, K. and Z. Qureshi. 2016. "The Productivity Slump—Fact or Fiction: The Measurement Debate." Brookings Global Economy and Development Working Paper.

Frey, C. B. and M. A. Osborne. 2017. "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?" *Technological Forecasting and Social Change* 114 (C): 254–280.

Fung, B. and H. Halaburda. 2016. "Central Bank Digital Currencies: A Framework for Assessing Why and How." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2016-22.

Fung, B., M. Molico and Gerald Stuber. 2014. "Electronic Money and Payments: Recent Developments and Issues." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2014-2.

Gordon, R. J. 2014a. "The Demise of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, and Reflections." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 19895.

———. 2014b. "A New Method of Estimating Potential Real GDP Growth: Implications for the Labor Market and the Debt/GDP Ratio." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 20423.

———. 2015. "Secular Stagnation: A Supply-Side View." *American Economic Review* 105 (5): 54–59.

———. 2016. "Perspectives on the Rise and Fall of American Growth." *American Economic Review* 106 (5): 72–76.

Green, D. A. and B. M. Sand. 2015. "Has the Canadian Labour Market Polarized?" *Canadian Journal of Economics* 48 (2): 612–646.

Ericsson, N. R. 2016. "Economic Forecasting in Theory and Practice: An Interview with David F. Hendry." Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Paper No. 1184.

Kaplan, G., B. Moll and G. L. Violante. 2016. "Monetary Policy According to HANK." Council on Economic Policies, CEP Working Paper No. 2016/2.

Katz, R. L. and P. Koutroumpis. 2013. "Measuring Digitization: A Growth and Welfare Multiplier." *Technovation* 33 (10–11): 314–319.

Keynes, J. M. 1930. "Economic Possibilities for our Grandchildren." In *Essays in Persuasion*, 358–373, New York: W.W. Norton & Co., 1963.

Krugman, P. 1997. *The Age of Diminished Expectations*. Cambridge: MIT Press.

Lev, B., S. Radhakrishnan and P. C. Evans. 2016. *Organizational Capital: A CEO's Guide to Measuring and Managing Enterprise Intangibles*. Measuring and Managing Organizational Capital Series No. 1. New York: The Center for Global Enterprise.

Mendes, R. R. 2014. "The Neutral Rate of Interest in Canada." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2014-5.

Organisation for Economic Co-operation and Development. 2016. *OECD Compendium of Productivity Indicators 2016*. Paris: OECD Publishing.

Poloz, S. S. 2016. "From Hewers of Wood to Hewers of Code: Canada's Expanding Service Economy." Speech to the C.D. Howe Institute, Toronto, 28 November.

Reynolds, J. and R. Cuthbertson. 2014. *Retail & Wholesale: Key Sectors for the European Economy: Understanding the Role of Retailing and Wholesaling Within the European Union*. Oxford Institute of Retail Management, Saïd Business School, University of Oxford.

Riksbank. 2015. "Digitisation and Inflation." *Monetary Policy Report* (February): 55–59.

Schumpeter, J. A. 1939. *Business Cycles: A Theoretical Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill Book Company.

———. 1947. "The Creative Response in Economic History." *Journal of Economic History* 7 (2): 149–159.

———. 1994. *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Routledge.

Schwab, K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.

Syverson, C. 2016. "Challenges to Mismeasurement Explanations for the U.S. Productivity Slowdown." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 21974.

Temin, P. 1997. "Two Views of the British Industrial Revolution." *Journal of Economic History* 57 (1): 63–82.

Tugwell, R. G. 1931. "The Theory of Occupational Obsolescence." *Political Science Quarterly* 46 (2): 171–227.

Van Ark, B. 2016. "The Productivity Paradox of the New Digital Economy." *International Productivity Monitor* 31: 3–18.

Van Reenen, J., N. Bloom, M. Draca, T. Kretschmer, R. Sadun, H. Overman and M. Schankerman. 2010. *The Economic Impact of ICT: Final Report*. London: Centre for Economic Performance, SMART N. 2007/0020.

Varian, H. 2016. "Intelligent Technology." *Finance and Development* 53 (3): 6–9.

World Economic Forum (WEF). 2016a. *Digital Transformation of Industries: Logistics Industry*. World Economic Forum White Paper. Prepared in collaboration with Accenture.

———. 2016b. *Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology*. Prepared in collaboration with the Boston Consulting Group.

———. 2016c. *Digital Transformation of Industries: Automotive Industry*. World Economic Forum White Paper. Prepared in collaboration with Accenture.

Unconventional Monetary Policy: The Perspective of a Small Open Economy

Jean-Sébastien Fontaine, Financial Markets Department; Lena Suchanek and Jing Yang, Canadian Economic Analysis Department

- Quantitative easing (QE) and negative interest rates have been implemented by several central banks in small open economies (SOEs). These unconventional policy tools can be effective in easing financial conditions and also appear to stimulate aggregate demand and inflation.
- Negative rates operate as a continuation of conventional monetary policy, although the pass-through to consumer and business borrowing rates may be only partial when rates are low or negative.
- QE in an SOE may operate mainly by lowering the exchange rate and the expected path of policy rates, but it may have less influence on the term premium in long-term yields.
- Fiscal policy is a more important complement to monetary policy to support growth when policy rates are close to zero. Fiscal policy may also be more effective in an SOE if global demand for safe assets compresses long-term interest rates in the SOE and thus creates more fiscal space.

Since the Great Recession, several central banks have reduced their policy rates close to zero, which many consider is the boundary of conventional monetary policy.[1] Several central banks also implemented unconventional monetary policies (UMPs), including those in some small open economies (SOEs). The Bank of England and the Swedish Riksbank, for example, purchased large quantities of government debt and other assets, a policy known as quantitative easing (QE), expanding their balance sheets to meet their inflation target. Central banks in Sweden, Switzerland and Denmark also have lowered policy rates below zero.

This article reviews the experience of central banks with UMPs in SOEs, focusing on QE and negative rates. A growing literature provides policymakers with evidence that UMPs ease financial conditions. However, the

1 The term "conventional monetary policy" refers to adjusting the policy rate, whereas negative rates and QE are considered "unconventional monetary policies." This article does not cover two other policies (forward guidance and credit easing) that can also be used to provide additional monetary stimulus at very low interest rates, discussed in the Bank of Canada *Framework for Conducting Monetary Policy at Low Interest Rates* (Bank of Canada 2015).

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

transmission of UMPs to financial conditions may depend on the size of the economy and how open it is to trade and capital flows.[2] The evidence related to UMPs in the United States and the euro area may not apply to an SOE such as Canada. The experience of SOEs with UMPs and recent progress shown in the literature can help inform policy deliberations in Canada.[3] At the time of writing, the Bank of Canada does not use UMPs but judges that such tools can allow more room to manoeuvre, should more easing be required.

The experience of small open economies with unconventional monetary policies and recent progress shown in the literature can help inform policy deliberations in Canada

The mobility of capital across borders plays a distinct role when we evaluate the effect of UMPs. This is particularly relevant for SOEs if global demand for safe assets compresses interest rates, limiting the manoeuvring room of monetary policy. In this context, recent research suggests that fiscal expansion may complement monetary policies more effectively to support economic activity. In fact, demand for safe assets may attenuate the classical trade-off between the expansionary effects of fiscal spending and the potential rise in interest rates resulting from excessive issuance of debt (Eggertsson et al. 2016; Farhi and Maggiori 2016).

Ultimately, central banks implement UMPs to help achieve their mandates, often spelled out in terms of price stability. While the macroeconomic impacts of UMPs are more difficult to quantify, Bank of Canada simulations suggest that UMPs would help close the output gap and lead inflation closer to its target when conventional monetary policy is at its limits (Bank of Canada 2016). With lower potential growth and lower neutral interest rates (Mendes 2014),[4] UMP tools may be used more frequently than before.

Negative Interest Rates in a Small Open Economy

Central banks in both large economies—such as Japan and the euro area—and small economies—such as Sweden, Denmark and Switzerland—lowered their policy rates below zero to help achieve their price stability mandates. Negative rates operate through the same channels as conventional monetary policy easing when interest rates are positive.

The interest rate channel

Like conventional policy, reducing the policy rate below zero is expected to reduce other interest rates, thereby encouraging bank lending and easing debt-service costs. Modestly negative policy rates have been transmitted to money markets and longer-term yields in much the same way as positive rates. The impact on trading volumes appears to have been limited, while problems with instruments designed to work only with positive nominal interest have so far not materialized (Witmer and Yang 2016).

Negative policy rates have been passed through to other interest rates in much the same way as positive rates, but transmission may have become weaker

The transmission of a reduction of a low or negative policy rate to other interest rates may, however, have become weaker. Private banks have been hesitant to charge negative retail deposit rates, and some have even increased mortgage rates (Bech and Malkhozov 2016). The benefits of this policy for domestic financial conditions could moreover decline over time (BIS 2016). In particular, negative rates can weigh on bank profitability and

2 The trade openness of a country is frequently measured by the sum of its exports and imports as a share of its GDP. The United States is relatively closed (28 per cent in 2015) compared with Canada (66 per cent).

3 The Bank of Canada hosted a conference in November 2016 that brought together academic scholars and monetary authorities from around the world to discuss UMPs in the context of SOEs. The conference material can be found on the Bank's website.

4 Based on Mendes (2014), the lower estimates of the neutral rate are largely due to a lower global neutral rate and weaker potential output growth in Canada.

undermine banks' ability to provide the credit needed to support growth. Negative rates could also jeopardize financial stability if financial institutions take more risks to boost returns (Cœuré 2016).

That said, for banks, the beneficial effects of a stronger economy may support profit margins, outweighing the negative effects. Evidence to date suggests limited adverse effects of negative rates on bank profitability (Turk 2016). Trends in credit growth also seem stable, while bank stocks continue to perform relatively well. Although modestly negative interest rates appear to be a helpful addition to a central bank's tool kit, this policy is limited: lowering interest rates below some point could cause people to withdraw their deposits from banks to hold currency (Witmer and Yang 2016).

Implementing negative policy rates has been more complex than conventional monetary policy easing. Specifically, central banks in Denmark, Switzerland and Japan have exempted part of the excess reserves at their respective central banks from being subject to negative rates. The exemptions limit the impact of negative interest rates on banks' profit margins while still allowing transmission to bond yields and other market-based rates. Hence, a negative rate can still reduce interest rate differentials between countries, thereby discouraging foreign investment in domestic capital markets. This would leave the effectiveness of this policy through the exchange rate channel unaffected.

The exchange rate channel

SOEs such as Denmark, Sweden and Switzerland faced upward pressure on the exchange rates with the euro as a result of persistent monetary easing by the European Central Bank. Negative policy rates allowed these SOEs to restore or maintain interest rate differentials.[5] The policy was designed to discourage capital inflows, to limit or stop the appreciation pressures on the exchange rate and, in turn, to help support external demand for domestic goods and services (Jackson 2015; Witmer and Yang 2016).

The exchange (i.e., external) rate channel indeed appears to function well with negative policy rates. Currencies tended to depreciate when negative interest rates were announced (Chart 1), and appreciation pressures appeared to recede (Jordan 2016; Viñals, Gray and Eckhold 2016). When Denmark lowered its policy rate in an attempt to maintain its fixed exchange rate (against the euro), for example, it effectively saw the appreciation pressure on its currency diminish. For the Swiss National Bank, the cut to negative policy rates temporarily helped relieve appreciation pressure on the Swiss franc and sustain its floor with the euro, though policy rate cuts have ultimately been insufficient to prevent the Swiss franc's appreciation. Without such policies, however, currencies may have appreciated by even more (Jordan 2016). Interestingly, other European SOEs have reportedly considered cutting policy interest rates to negative levels to restrain capital inflows and appreciating currencies.[6] A recent Bloomberg survey found that economists believe that a negative rate works better in SOEs dealing with foreign exchange pressures than in larger economies hoping to boost growth or stem falling prices (Tartar 2016).[7]

◂ *Currencies tended to depreciate when negative interest rates were announced, and appreciation pressures appeared to recede*

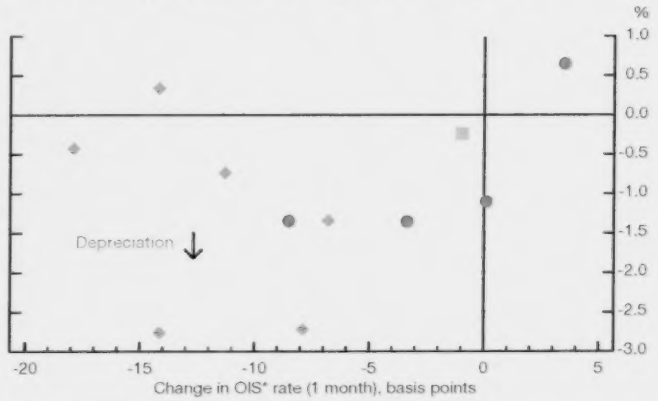
5 Denmark and Switzerland also directly intervened in currency markets to stem appreciation pressures, while the Swedish Riksbank stood ready to intervene.

6 Former Czech National Bank Board member Lubomir Lizal had mentioned that the central bank may impose negative interest rates to fend off unwanted capital inflows once the koruna cap was discontinued (Gokoluk and Chamonikolas 2016).

7 This belief partly reflects the limited evidence of accelerating inflation in the euro area throughout 2015, i.e., following its negative rate policy.

Chart 1: **Exchange rate reactions to unexpected negative interest rate announcements**

Changes from day before announcement to day after announcement



● Change in euro/Swedish krona ◆ Change in US dollar/Danish krone
■ Change in euro/Swiss franc

*OIS stands for Overnight-Index Swaps. OIS rates are widely used as a barometer for financial markets expectations of future movements in the policy rate. As such, the change in the OIS rate captures the surprise element in the policy rate change, i.e., negative values indicate that the rate cut was larger than what markets had anticipated.

Note: The policy rate announcements considered are 12 February 2015, 18 March 2015, 2 July 2015 and 11 February 2016 for Sweden; 18 December 2014 for Switzerland; and 5 July 2012, 4 September 2014, 19 January 2015, 22 January 2015, 29 January 2015 and 5 February 2015 for Denmark.

Sources: Bloomberg, Haver Analytics and central bank press releases

Quantitative Easing in a Small Open Economy

QE typically refers to the purchase of longer-term financial assets by central banks from financial institutions in exchange for central bank reserves. We consider three channels connecting QE to a lower path of expected future policy rates, a lower term premium and a lower exchange rate, respectively, and discuss how the importance of these channels differs in SOEs compared with larger economies.

Note that it is challenging to pin down the effect of QE, partly because QE has often been implemented together with other policy measures and partly because it is difficult to measure the unanticipated component of QE announcements. Moreover, the implementation of UMPs in other countries over the same period likely affects exchange rates, complicating the measurement of exchange rate effects.[8]

The signalling channel

Market participants may perceive the use of quantitative easing as a signal that short-term policy rates will remain lower for longer

Long-term yields are low if bondholders expect low short-term rates in the future or require lower additional returns to hold a long-term bond instead of rolling over shorter-term bonds (i.e., the term premium is low). The signalling channel connects QE to the expected path of short-term interest rates. Market participants may perceive the use of QE as a signal that short-term policy rates will remain lower for longer, particularly if they have incomplete information about the central bank's reaction function or the future course of the economy (Eggertsson and Woodford 2003). This signal is credible when market

8 Kozicki, Santor and Suchanek (2011) discuss the challenges in measuring the impact of QE on financial markets.

participants believe that the central bank weighs potential capital losses on its holdings of long-term assets, which would follow from raising interest rates. The signal from QE announcements is similar to forward guidance statements by the central bank about the path of short-term interest rates.[9] Indeed, using QE and forward guidance together may reinforce credibility (Santor and Suchanek 2016 and references therein). The lower perceived path of future policy rates also affects the exchange rate, discussed below.

The signalling channel operates in large and small economies alike. The signalling effect of QE can be measured directly from changes in short-term interest rates around QE announcements. For longer maturities, the signalling component must be derived from interest rate models to separate concurrent changes in the term premium.[10] Estimates differ and may be imprecise, but the evidence suggests that QE announcements affect the expected path of policy rates in large economies (Swanson 2015). In fact, the magnitude of the estimates suggests that the effect is similar to that of conventional policy announcements.

The limited evidence for SOEs appears consistent with this conclusion (De Rezende 2016). For example, Diez de los Rios and Shamloo (forthcoming) estimate that bond purchases in Sweden lowered the expected path of future policy rates, mainly in the intermediate segments of the yield curve (two to five years).

The exchange rate channel

Just like conventional monetary policy, the signalling channel of QE lowers domestic interest rates relative to foreign rates, which tends to depreciate the exchange rate. In response to QE, investors may also rebalance their domestic portfolio toward foreign assets, which puts additional downward pressure on the exchange rate.

◂ *Lower domestic interest rates and portfolio rebalancing toward foreign assets in response to quantitative easing put downward pressure on the exchange rate.*

Conceptually, it is ambiguous whether QE would depreciate the exchange rate by more in an SOE than in a larger economy. The evidence from event studies suggests that exchange rates depreciate in SOEs around QE announcements.[11] For example, the British pound sterling fell around most QE policy announcements (**Chart 2**). The evidence from the United Kingdom suggests that the effect on the exchange rate is similar for conventional policies and UMPs (Ferrari, Kearns and Schrimpf 2016). For the United States, however, estimated effects appear to be larger in times of UMPs compared with times of conventional monetary policy (Glick and Leduc 2015). In addition, the evidence suggests that the signalling and portfolio balance channels had similar effects on the exchange rate (Swanson 2015).

The portfolio balance channel

The portfolio balance channel describes how QE can lower the term premium in bond yields. In QE, a central bank purchases financial assets such as longer-term bonds from banks in exchange for central bank reserves. The sellers of the bonds tend to adjust their portfolios by buying other assets that have similar characteristics. Benchmark models with no financial frictions predict that such reallocation of assets between private and public sector balance sheets would leave asset prices and the exchange rate unchanged (Woodford 2012); QE would thus have no effect.

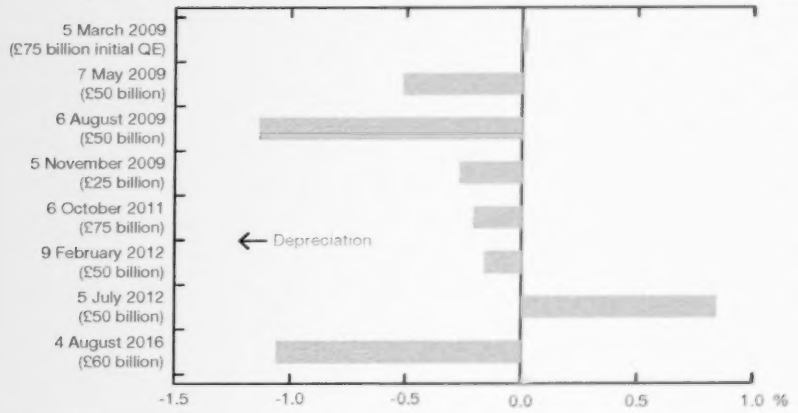
9 See Charbonneau and Rennison (2015) for an international review of the different types of forward guidance.

10 See, for example, Krishnamurthy and Vissing-Jorgensen (2011) and Bauer and Rudebusch (2014).

11 See Haldane et al. 2016; Ferrari, Kearns and Schrimpf 2016; Diez de los Rios and Shamloo (forthcoming); and De Rezende 2016.

Chart 2: UK currency reactions to Bank of England quantitative easing announcements

Change in euro/British pound sterling from day before announcement to day after announcement



Note: Amount of additional quantitative easing in parentheses
Sources: Haver Analytics and Bank of England press releases

But QE should work in a world where investors do not consider different asset classes to be perfect substitutes; investors may prefer to hold bonds of a particular duration, currency or credit risk (Kabaca 2016; Bulusu and Gungor 2017; Vayanos and Vila 2009). Intermediation frictions may constrain the ability of arbitrageurs to bridge between segmented markets. These frictions give rise to the portfolio balance channel of QE. Portfolio reallocation pushes up the prices of bonds purchased under QE and of their close substitutes, lowering their yields through the term premiums.

QE may lower the term premium by reducing the quantity of risk in the aggregate portfolio of private investors (King 2016). As a new large buyer of longer-term bonds, and because it commits to buying bonds steadily during a set period of time, the central bank may also reduce the exposures of investors to changes in interest rates.

The portfolio balance channel may be less effective in lowering the term premiums in an SOE than in a large economy because of high capital mobility across countries. If investors consider foreign bonds to be close substitutes for domestic bonds, some of the QE purchases can "leak" abroad and have a smaller effect on yields. The mobility of capital then implies that savings tend to flow from countries with lower rates to countries with higher rates, pushing real rates toward convergence across economies (Mundell 1963; Fleming 1962).

This leakage may be significant for an SOE because the pool of foreign substitute bonds is large compared with the domestic bond market, and QE programs in SOEs are likely too small to affect global markets.[12] The term premium is largely determined by global factors, and the impact of QE may be limited (Diez de los Rios and Shamloo forthcoming). This leakage is likely to be more significant for QE than for conventional policy since QE focuses

12 In practice, QE programs in some SOEs have become constrained by the size of their debt market. Debt markets of some SOEs are not only smaller in absolute size but also as a share of GDP, particularly in Sweden. In this context, the Swedish debt office has voiced concerns that the Riksbank may soon be reaching the limits of its QE program, amid signs that liquidity in government debt markets has deteriorated (Swedish National Debt Office 2017). The Bank of England has also struggled at times to purchase planned amounts under its expanded QE program because institutional investors refused to sell gilts (Moore and Cumbo 2016).

on long-term bonds, while conventional policy focuses on money market instruments. Long-term bonds are likely to be closer substitutes across countries than money market instruments.

The degree of asset substitutability and the size of an economy therefore determine to what extent QE can lower the term premium. Based on an SOE model calibrated for the case of Canada, Kabaca (2016) finds that the effect of QE on the term premium is only about one-third the effect of QE in a large economy, where the size of QE is kept to a fixed share of the government bond market in each country. The empirical evidence is consistent with these results. Estimates of the effect of QE on term premiums in the United Kingdom and Sweden are smaller than in larger economies, such as the United States (Diez de los Rios and Shamloo forthcoming).[13]

The degree of asset substitutability and the size of an economy determine to what extent quantitative easing can lower the term premium

The Macroeconomic Effects of Unconventional Monetary Policies

Ultimately, central banks implement UMPs to help achieve their mandate, which, in most cases, is related to price stability. By easing financial conditions and lowering the exchange rate as described above, UMPs may boost demand, which tends to push up inflation. In particular, lower interest rates can encourage bank lending and ease debt-service costs, while a lower exchange rate can provide impetus to net exports. The exchange rate channel could play a greater role in supporting growth in SOEs such as Canada because foreign trade is a bigger share of the economy than it is for a larger economy.[14]

By easing financial conditions and lowering the exchange rate, unconventional monetary policies may boost demand, which tends to push up inflation

Bank of Canada simulations suggest that UMPs would indeed help close the output gap and move inflation closer to its target in periods when conventional monetary policy is at its limits (Bank of Canada 2016). The results imply that QE and negative rates would reduce both the risk and the duration of a downturn when conventional monetary policy is constrained and would therefore reduce average output and inflation gaps.

Empirically, the effects of UMPs on inflation and economic activity are difficult to measure because of the identification challenges and lagged effect of monetary policy. For QE, the evidence for SOEs is largely limited to the experience of the United Kingdom: the initial £200 billion of QE may have increased GDP growth by 0.8 to 3.3 per cent and contributed to higher inflation (Reza, Santor and Suchanek 2015 and references therein). The large intervals for these estimates speak to the degree of uncertainty about the actual effectiveness.

More recently, researchers have overcome some of the empirical challenges by identifying QE shocks and estimating their effect in structural vector auto regressions (Haldane et al. 2016; Weale and Wieladek 2016). Encouragingly, the results suggest that the peak effects of QE on GDP in the United Kingdom were higher than in earlier studies. Theoretical research has also made some progress in assessing the effect of QE. Based on an SOE dynamic stochastic general-equilibrium (DSGE) model with imperfect substitution across assets, Kabaca (2016) estimates that QE has a smaller effect

13 The estimated effects are not directly comparable because the relative size of different programs differs. However, QE programs were larger in most SOEs than in the United States, as a share of outstanding debt or GDP (Santor and Suchanek 2016).

14 In addition, depreciation has an immediate impact on inflation: the higher cost of imported goods will, at least temporarily, push up prices (Jordan 2016). Sustained depreciation driven by expansionary monetary policy may even affect inflation expectations and therefore real interest rates, potentially boosting the transmission to the real economy.

on overall macroeconomic conditions in an SOE than it does in a larger economy (for a given size of QE normalized to the size of the government bond market). Of course, the results crucially depend on the parameters.

Evidence of the macro effects of negative rates remains sparse, however. More theoretical and empirical work is required to quantify the macroeconomic effect of UMPs in an SOE and compare it with their effects in a large economy.

The Mix of Monetary and Fiscal Policy in a Small Open Economy

Lower potential growth and lower neutral interest rates imply that conventional monetary policy will be closer to its limits more frequently than before.[15] While the use of UMP tools may allow for more manoeuvering room for monetary policy-makers when additional stimulus is needed, the transmission of monetary policies—conventional and unconventional—appears to be partial when interest rates are approaching zero. This suggests that fiscal policy, or the combination of both fiscal and monetary stimulus, becomes more important. Indeed, fiscal policies may complement monetary policies more effectively to support economic activity when interest rates are low for an extended period.[16] This is because the expansionary effects of fiscal policy are not offset by a rise in interest rates that would otherwise crowd out private investment and consumption.

Fiscal policy may also be more effective as a complement to monetary policy if global demand for safe assets compresses long-term interest rates and creates more fiscal space by reducing debt-service costs. This is particularly relevant in SOEs because interest rates in SOEs are more heavily influenced by global factors than those in a large economy (Bauer and Diez de los Rios 2012). Indeed, some SOEs, especially those with perceived safe assets, have seen large financial inflows, which may have contributed to compressing domestic interest rates. In particular, Canada's government debt market has received large flows from international investors since the Great Recession (**Chart 3**). For example, Pomorski, Rivadeneyra and Wolfe (2014) document that foreign official reserve managers—who must invest in safe assets—allocate a growing share of their portfolios to Canadian bonds.[17] An analysis suggests that such sizable foreign flows lowered the 10-year government bond yield by around 100 basis points between 2009 and 2012 (Feunou et al. 2015). The implication for an SOE is that such global demand for its assets could attenuate the classical trade-off between the expansionary effects of fiscal spending and potentially higher interest rates resulting from excessive debt issuance (Farhi and Maggiori 2016). In other words, the global demand for safe assets may limit the extent of rising costs of borrowing for fiscal authorities in SOEs. As such, fiscal policies may complement monetary policies more effectively to support economic activity.

◀ *In a small open economy, fiscal policy may be more effective as a complement to monetary policy if global demand for safe assets compresses long-term interest rates*

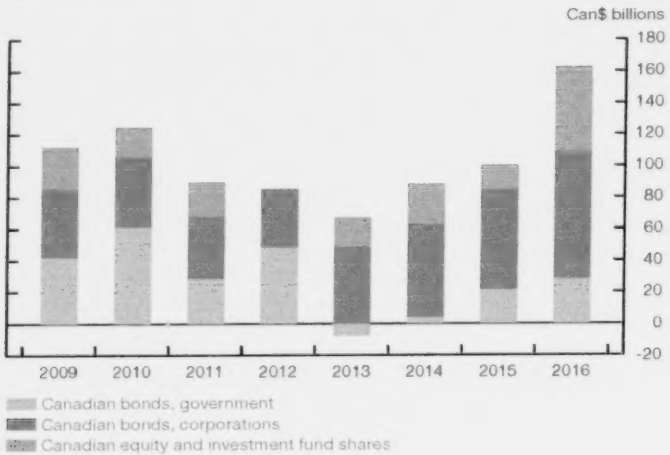
15 Several structural factors may explain the decline of the global neutral rate. In particular, global demand for safe assets appears to exceed the supply of safe assets. The "global savings glut hypothesis," for example, states that global excess savings result from a chronic excess desire to save over the desire to invest, particularly in China and other emerging-market economies (Bernanke 2005). More recently, the "secular stagnation hypothesis" argues that some advanced economies suffer from a persistent imbalance between an increasing propensity to save and a decreasing propensity to invest (Bernanke 2015; Summers 2014, 2016; Teulings and Baldwin 2014; Eggertsson and Mehrotra 2014; Eggertsson et al. 2016; Corsetti et al. 2016).

16 See the policy discussion in Eggertsson 2011; Krugman 2009; Christiano, Eichenbaum and Rebelo 2011; and Summers 2016.

17 The estimated total value of official foreign exchange reserves allocated to Canadian assets has continued to grow to as much as Can$300 billion at the end of 2016, compared with their estimate of Can$200 billion in 2014.

Chart 3: Foreign investment in Canadian securities

Net flows, annual data



Source: Statistics Canada

Conclusion

The experience and research to date suggest that QE and negative interest rates allow central banks in SOEs more room to manoeuvre if more easing is required. Negative interest rates operate as an extension to conventional monetary policy easing, putting downward pressure on interest and exchange rates. QE may also lower exchange rates and the path of expected short-term interest rates, although, with open capital markets, its effect on long-term interest rates may be smaller in SOEs than in large economies. Ultimately, both policies may help central banks come closer to their mandated targets of price stability. More theoretical and empirical work is, however, required to quantify the macroeconomic effect of UMPs, in particular that of negative rates.

At the same time, fiscal policy can become a more important complement to monetary policy in supporting growth when interest rates are close to zero. This is even more a case for SOEs because it is, to a large extent, global demand for safe assets that compresses their domestic long-term yields. Such compression can reduce the debt-service costs for the government and, at the margin, the cost of an expansionary fiscal policy.

Literature Cited

Bank of Canada. 2015. *Framework for Conducting Monetary Policy at Low Interest Rates.*

———. 2016. *Renewal of the Inflation-Control Target, Background Information.* October 2016.

Bank of International Settlements (BIS). 2016. *86th Annual Report.* Basel, 26 June.

Bauer, G. and A. D. Diez de los Rios. 2012. "Global Risk Premiums and the Transmission of Monetary Policy." *Bank of Canada Review* (Summer): 12–20.

Bauer, M. D. and G. D. Rudebusch. 2014. "The Signaling Channel for Federal Reserve Bond Purchases." *International Journal of Central Banking* 10 (3): 233–289.

Bech, M. and A. Malkhozov. 2016. "How Have Central Banks Implemented Negative Policy Rates?" in *BIS Quarterly Review*, March: 31–44.

Bernanke, B. S. 2005. "The Global Saving Glut and the U.S. Current Account Deficit." Speech to the Virginia Association of Economists, Richmond, Virginia, 10 March.

———. 2015. "Why Are Interest Rates So Low, Part 2: Secular Stagnation." *Ben Bernanke's Blog*. 31 March.

Bulusu, N. and S. Gungor. 2017. "The Life Cycle of Government of Canada Bonds in Core Funding Markets." *Bank of Canada Review* (Spring): 31–41.

Charbonneau, K. and L. Rennison. 2015. "Forward Guidance at the Effective Lower Bound: International Experience." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2015-15.

Christiano, L., M. Eichenbaum and S. Rebelo. 2011. "When Is the Government Spending Multiplier Large?" *Journal of Political Economy* 119 (1): 78–121.

Cœuré, B. 2016. "Assessing the Implications of Negative Interest Rates." Speech to the Yale Financial Crisis Forum, Yale School of Management, New Haven, 28 July.

Corsetti, G., E. Mavroeidi, G. Thwaites and M. Wolf. 2016. "Step Away from the Zero Lower Bound: Small Open Economies in a World of Secular Stagnation." Cambridge Working Paper Series 2016/11.

De Rezende, R. B. 2016. "The Interest Rate Effects of Government Bond Purchases Away From the Lower Bound." Sveriges Riksbank Working Paper No. 324, May (Revised October 2016).

Diez de los Rios, A. and M. Shamloo. Forthcoming. "Quantitative Easing and Long-Term Yields in Small Open Economies."

Eggertsson, G. B. 2011. "What Fiscal Policy Is Effective at Zero Interest Rates?" *National Bureau of Economic Research Macroeconomics Annual* 25 (1): 59–112.

Eggertsson, G. and N. Mehrotra. 2014. "A Model of Secular Stagnation." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 20574.

Eggertsson, G., N. Mehrotra, S. Singh and L. Summers. 2016. "A Contagious Malady? Open Economy Dimensions of Secular Stagnation." *IMF Economic Review* 64 (4): 581–634.

Eggertsson, G. B. and M. Woodford. 2003. "The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy." Brookings Papers on Economic Activity 2003 (1): 139–233.

Farhi E. and M. Maggiori. 2016. "A Model of the International Monetary System." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 22295.

Ferrari, M., J. Kearns and A. Schrimpf. 2016. "Monetary Shocks at High-Frequency and Their Changing FX Transmission Around the Globe." 31 August.

Feunou, B., J.-S. Fontaine, J. Kyeong and J. Sierra. 2015. "Foreign Flows and Their Effects on Government of Canada Yields." Bank of Canada Staff Analytical Note No. 2015-1.

Fleming, J. M. 1962. "Domestic Financial Policies Under Fixed and Floating Exchange Rates." IMF Staff Papers 9 (3): 369–380.

Glick, R. and S. Leduc. 2015. "Unconventional Monetary Policy and the Dollar: Conventional Signs, Unconventional Magnitudes." Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper No. 2015-18.

Gokoluk, S. and K. Chamonikolas. 2016. "Czech Central Banker Says Negative Rates May Help End Koruna Cap." Bloomberg, 8 December.

Haldane, A., M. Roberts-Sklar, T. Wieladek and C. Young. 2016. "QE: The Story so Far." Bank of England Staff Working Paper No. 624.

Jackson, H. 2015. "The International Experience with Negative Policy Rates." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2015-13.

Jordan, T. 2016. "Monetary Policy Using Negative Interest Rates: A Status Report." Speech to the Vereinigung Basler Ökonomen, Basel, 24 October.

Kabaca, S. 2016. "Quantitative Easing in a SOE: An International Portfolio Balancing Approach." Bank of Canada Staff Working Paper No. 2016-55.

King, T. 2016. "Expectation and Duration at the Effective Lower Bound." Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper No. 2016-21.

Kozicki, S., E. Santor and L. Suchanek. 2011. "Unconventional Monetary Policy: The International Experience with Central Bank Asset Purchases." *Bank of Canada Review* (Spring): 13–25.

Krishnamurthy, A. and A. Vissing-Jorgensen. 2011. "The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 17555.

Krugman, P. 2009. "Fighting off Depression." *New York Times*, 4 January, Opinion page.

Mendes, R. R. 2014. "The Neutral Rate of Interest in Canada." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2014-5.

Moore E. and J. Cumbo. 2016. "Bank of England Bond-Buying Programme Hits Trouble." *Financial Times*, 9 August.

Mundell, R. A. 1963. "Capital Mobility and Stabilization Policy Under Fixed and Flexible Exchange Rates." *Canadian Journal of Economic and Political Science* 29 (4): 475–485.

Pomorski, L., F. Rivadeneyra and E. Wolfe. 2014. "The Canadian Dollar as a Reserve Currency." *Bank of Canada Review* (Spring): 1–11.

Reza, A., E. Santor and L. Suchanek. 2015. "Quantitative Easing as a Policy Tool Under the Effective Lower Bound." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2015-14.

Santor, E. and L. Suchanek. 2016. "A New Era of Central Banking: Unconventional Monetary Policies." *Bank of Canada Review* (Spring): 29–42.

Summers, L. 2014. "U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound." *Business Economics* 49 (2): 65–73.

———. 2016. "Secular Stagnation and Monetary Policy." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review.* Second Quarter. 98 (2): 93–110.

Swanson, E. T. 2015. "Measuring the Effects of Unconventional Monetary Policy on Asset Prices." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 21816.

Swedish National Debt Office. 2017. *Central Government Borrowing: Forecast and Analysis 2017:1.* 22 February.

Tartar, A. 2016. "Here's What Economists Think About Negative Policy Rates: They Don't Do Much for Inflation and Will Last Until at Least 2018." Bloomberg, 18 February.

Teulings, C. and R. Baldwin, editors. 2014. *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*. e-book.

Turk, R. A. 2016. "Negative Interest Rates: How Big a Challenge for Large Danish and Swedish Banks?" International Monetary Fund Working Paper No. 16/198.

Vayanos, D. and J. L. Vila. 2009. "A Preferred-Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 15487.

Viñals, J., S. Gray and K. Eckhold. 2016. "The Broader View: The Positive Effects of Negative Nominal Interest Rates." Posted on 10 April by iMFdirect.

Weale, M. and Wieladek, T. 2016. "What Are the Macroeconomic Effects of Asset Purchases?" *Journal of Monetary Economics* 79: 81–93.

Witmer, J. and J. Yang. 2016. "Estimating Canada's Effective Lower Bound." *Bank of Canada Review* (Spring): 3–14.

Woodford, M., 2012. "Methods of Policy Accommodation at the Interest-Rate Lower Bound." *The Changing Policy Landscape:* 185–288.

The Life Cycle of Government of Canada Bonds in Core Funding Markets

Narayan Bulusu, Funds Management and Banking Department, and Sermin Gungor, Financial Markets Department

- Core funding markets are crucial to maintaining financial stability and supporting economic growth because they provide market participants with access to liquidity and the ability to acquire or sell short desired securities. In Canada, activity in core funding markets is mainly driven by trading in Government of Canada debt securities.
- This article analyzes the life cycle of Government of Canada (GoC) bonds by following them from issuance to maturity in the repurchase agreement (repo), securities lending and cash markets. Over their lifetime, longer-maturity bonds are more active in the securities lending market, while shorter-term bonds are used mainly in the repo and cash markets. This article argues that the observed variance in the use of securities of different maturity classes is consistent with investor types having different maturity preferences.
- The Bank of Canada plays a key role in supporting and monitoring core funding markets. It also provides policy advice to the government on the efficient management of its debt. Understanding the use of government debt securities in different markets could help the Government of Canada design more effective policies to lower the costs of GoC debt issuance and, more broadly, maintain well-functioning Canadian markets.

Well-functioning financial markets are critical to both financial stability and economic growth because both issuers of securities and investors rely on efficient, liquid markets to allocate capital effectively. Core funding markets, which include the repurchase agreement (repo), securities lending and cash markets, are key to achieving this objective. Market participants frequently face short-term liquidity needs and seek specific securities on short notice, either to fulfill client demand or to hedge. By helping financial institutions access liquidity and trade in specific securities at short notice, core funding markets ultimately support the creation of public and private credit and are therefore critical to the real economy (Carney 2008).

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

Relative to exchange-traded products (such as equities), data on core funding market transactions can be more difficult to obtain because such transactions are usually conducted over-the-counter.[1] As part of its agenda to study these markets in greater depth (see, for example, Garriott and Gray 2016; Fontaine, Garriott and Gray 2016; and Johal, Roberts and Sim forthcoming), the Bank of Canada has analyzed security-level activity in these markets using data from the Canadian Depository for Securities, the Canadian Derivatives Clearing Corporation[2] and Markit Securities Finance.[3] This article presents the results of this analysis.

We construct the activity profile of securities of different maturities through the various stages of a bond's "life cycle" by measuring the daily use of each Government of Canada (GoC) bond from its issuance to maturity. This analysis of the life cycle of GoC bonds uncovers evidence supporting the preferred habitat hypothesis. According to this hypothesis, some investors in fixed-income securities have a strong preference for bonds of certain maturities (Modigliani and Sutch 1966). As a result, they have limited desire to substitute away from bonds of their preferred maturity. Further, the results suggest that the type of market participants, e.g., passive long-term investors or active short-term investors, affects the preferred choice of funding market. We highlight some of the implications of these findings for GoC debt securities, such as the cost-of-issuance and secondary market liquidity effects of policies that may affect the relative supply of bonds of different maturities.

The following section provides background relevant to the life-cycle analysis by discussing the motives and venues of trade of participants in the core funding markets. Readers familiar with this topic may choose to skip to the discussion of the GoC bond life cycle on page 34.

Trading Motives of Participants in Core Funding Markets

Repo and securities lending markets are the main venues where market participants satisfy their temporary needs for cash and specific securities (Baklanova, Copeland and McCaughrin 2015). The search for cash by financial intermediaries is typically motivated by their need to meet temporary mismatches between inflows and outflows or to finance a (leveraged) long position in a security. In other situations, an intermediary's motivation to trade is driven by the search for specific securities either to satisfy a client's request to trade or to take (or close out) a short position (Fontaine, Selody and Wilkins 2009; and Fontaine, Garriott and Gray 2016). The cash market, in which securities are bought and sold outright, is a substitute venue for such trades.

Repo and securities lending markets are the main venues where market participants satisfy their temporary needs for cash and specific securities

Repos involve the sale of a security for cash (the "first leg" of the contract), combined with a promise to buy the security back at a later date (the "second leg"). In other words, a repo is effectively a collateralized loan where the difference between the initial sale price and the repurchase price is the interest on the cash loaned out. Cash lenders who value the collateral only for the protection it offers in the event of counterparty default

1 Over-the-counter contracts are negotiated between two parties and do not use the trading infrastructure provided by securities exchanges. These transactions are characterized by a sequential search for counterparties and bargaining over the terms of trade (Duffie, Gârleanu and Pedersen 2005).

2 Data copyright Canadian Derivatives Clearing Corporation (CDCC), all rights reserved. Not to be reproduced or redistributed. The Canadian Derivatives Clearing Corporation disclaims all representations and warranties with respect to this information and shall not be liable to any person for any use of this information.

3 See Bulusu and Gungor (forthcoming) for details about the different data sources used in this article.

are usually indifferent to the specific security being pledged, as long as it belongs to a basket of "equivalent" securities. The interest rate on such general collateral (GC) repos is independent of the specific security (from a pre-specified basket) being pledged. Other repo transactions are characterized by a desire to obtain specific collateral. If the desired security is scarce, the interest on the cash loan is lower, i.e., the repo rate for that bond is below the GC repo rate. These issues are referred to as being "on special" or a special repo. The spread between GC and special repo rates is the interest foregone by the cash lender in exchange for obtaining the desired security and can be interpreted as the borrowing fee for that security.

Securities lending contracts involve the loan of a security against cash or other acceptable securities. Against cash collateral, they are economically indistinguishable from repos. Unlike repos, however, these trades are conducted between the borrower of the security and the securities lending agent, who intermediates between the ultimate owners of these securities and the borrowers.[4] Our calculations show that more than 85 per cent of securities lending in debt securities in Canada from 2010 to 2015 was against other securities. Since the vast majority of securities lending does not involve the exchange of cash, securities lending in Canada is motivated mainly by the desire to borrow specific securities.[5] As such, it can be inferred that, in Canada, GC repos are driven by the search for cash, while the search for specific securities is satisfied using special repo and securities lending transactions.[6]

The cash market is an alternative venue for market participants to search for cash or specific securities. However, settlement delays affect cash trades, making them an imperfect substitute for repo and securities lending. Settlement conventions guide the time elapsed between the initiation of a trade and its settlement, i.e., the exchange of cash and securities. The first leg of both repo and securities lending trades are settled on the same day that they are initiated; however, most bonds are settled between two and three days later in the cash market.[7] Thus, while cash or security needs that are fully anticipated can still be fulfilled by the cash market, unanticipated needs cannot. Another reason for the imperfect substitutability is that the absence of a "repurchase leg"—a feature of repo and securities lending contracts—exposes the holder of the security to undesirable price risk. In this article, the cash market is therefore treated as a separate category, even though it is a core funding market.

◂ *The cash market is an alternative venue—albeit an imperfect substitute—for market participants to search for cash or specific securities*

Participants' choice of core funding markets

Securities lending and repo contracts are close economic substitutes. For example, market participants wishing to borrow a particular bond could do so either in the securities lending market against cash (or other acceptable collateral) or through a repo. Similarly, lenders of a bond could access cash

4 The intermediation services offered by the lending agent include arranging trades, performing due diligence on prospective borrowers, reinvesting cash collateral, and managing the operational and administrative aspects of lending (Johal, Roberts and Sim forthcoming).

5 Aggarwal, Bai and Laeven (2016) suggest that securities lending is sometimes used to transform lower-quality collateral into higher-quality assets, which may in turn be used as collateral for repos, for example. In other words, securities lending may occasionally be motivated by the search for a class of securities, rather than for a particular security. For a more complete description of the securities lending market in Canada, see Johal, Roberts and Sim (forthcoming).

6 See Garriott and Gray (2016) for a more complete discussion of repo agreements and the repo market in Canada.

7 Government bonds with three years or less to maturity settle in two days, while those with longer maturities settle in three days. Only money market instruments (debt securities with less than one year to maturity) typically operate under the same-day settlement convention in Canada.

by posting their collateral in the repo or securities lending markets. Despite these similarities, the organizational structures of the two markets are significantly different. In particular, securities lending is typically intermediated, while repos are usually negotiated bilaterally in the over-the-counter market. These structural differences are an important factor in market participants' decisions on trading.

Differences in the organizational structure of the repo and securities lending markets are an important factor in market participants' trading venue decision

Typical lenders of securities in Canada include pension funds, mutual funds, university endowments and insurance companies (Johal, Roberts and Sim forthcoming). Such investors may choose not to participate directly in the repo market if their portfolio size or desired level of activity does not justify the investment in technology and expertise required to run their own repo desk. Therefore, they would typically use securities lending agents to enhance the returns on their portfolio of assets.[8] Further, these investors may not wish to be exposed to the risk arising from the variable returns from reinvesting the cash collateral provided in repos, which increases the favourability of securities lending in Canada.[9]

Financial institutions using repo markets to search for cash typically include dealers and more active investors, such as hedge funds and some of the largest pension funds. Dealers depend on GC repos to fund their inventories, i.e., borrow the cash they have paid to acquire the bonds in their inventories. Other institutions, such as hedge funds, use repo markets either as a source of funds to meet operational cash requirements or to take leveraged positions.[10] These same investors can use special repos to take temporary possession of a desired security. Dealers may choose to borrow a security in a special repo to make markets, i.e., to be able to fulfill client demand for the bond. Other shorter-term investors may use special repos to borrow bonds overnight to close out an existing short position.[11]

The Life Cycle of Government of Canada Bonds

Government of Canada securities play the most important role in core funding markets in Canada

GoC securities play the most important role in core funding markets in Canada. From 2010 to 2015, they were used as collateral for more than 80 per cent of repo trade volume, constituted 60 per cent of all Canadian debt securities traded in the cash market and represented about 65 per cent of fixed-income securities on loan. The prevalence of the use of sovereign debt instruments in core funding markets is due to two main factors. First, they are widely accepted as safe collateral against which short-term loans can be obtained.[12] Second, since the closest approximation to the risk-free interest rate for a given maturity is the GoC bond yield at that maturity,

8 Bédard-Pagé et al. (2016) and Garriott and Gray (2016) provide evidence that size is correlated with participation in the repo market. In particular, they show that only the largest pension funds in Canada have a scale to justify being active repo traders.

9 To be able to earn positive returns from lending their securities in the repo market, lenders of the security need to reinvest the cash obtained as collateral in instruments that yield a higher return than the interest paid for borrowing cash. In contrast, in the securities lending market, the borrowers of securities simply pay an agreed-upon fee to compensate the lender of the security.

10 A leveraged position in a security can be taken by buying a security, using it as collateral for a repo and then buying back the security using the cash borrowed in the repo. See Fontaine, Garriott and Gray (2016) for details.

11 Of course, the same shorter-term investors may borrow bonds for longer periods in the securities lending market.

12 Dang, Gorton and Holmström (2012) argue that safe debt securities are widely used as collateral because their low credit risk reduces the overall costs of liquidity provision. The cost reduction is due to the safety of the securities offered, which reduces cash lenders' incentives to invest resources in producing information about collateral quality. In other words, safe assets are good collateral because of their information insensitivity.

contracts involving GoC securities are most appropriate for hedging interest rate risk in Canada. The focus below is therefore on activity in the repo, securities lending and cash markets involving GoC securities.[13]

The Canadian federal government issues a pre-announced amount of debt securities with maturities of 3, 6 and 12 months, and 2, 3, 5, 10, 30 and occasionally 50 years.[14] In contrast to the issuance practice in the United States, large sizes in GoC bonds are achieved through consecutive re-openings after an initial auction. A reopening is a new primary auction of an additional amount of an existing security.[15]

A GoC bond of a particular maturity achieves benchmark status when its amount outstanding reaches a desired level.[16] The benchmark bond is the bond against which other securities are priced and is the most liquid security in its maturity class. Given the government's stable issuance patterns, market participants adopt the bond as the new benchmark in its maturity class once its amount outstanding is close to that of the previous benchmark. Concurrently, the previous benchmark relinquishes this label; this usually takes place close to the last reopening of the new benchmark bond.[17] Accordingly, the life cycle of a typical GoC bond can be split into three phases: (i) pre-benchmark—the period from the first issuance to the day before it attains the benchmark status; (ii) benchmark—the period between being designated as the benchmark and the day the next benchmark in the maturity class is announced; and (iii) post-benchmark—the period between the end of benchmark status and maturity. The pre-benchmark period is characterized by an increasing supply of the bond. Benchmark bonds are analogous to on-the-run Treasuries in the United States, and post-benchmarks are similar to off-the-run bonds.[18]

Use of Government of Canada Bonds over their Life Cycle

The life cycle analysis of GoC bonds presents indirect evidence of bond market clienteles in Canada. According to the preferred habitat hypothesis, some investors have preferences for specific maturities and have limited desire to substitute across bonds with different maturities; i.e., they are clientele of bonds of specific maturity classes.[19] Previous studies (e.g., Longstaff 2004; Greenwood and Vayanos 2010; Krishnamurthy and

13 In Canada, Canada Mortgage Bonds and provincial government debt are the other debt instruments that constitute a significant fraction of the total trade volume. Trades involving other debt instruments such as corporate bonds, bankers' acceptances and asset-backed commercial paper are sporadic.

14 There have been a few changes to the maturity structure during the sample period, such as the issuance of ultra-long bonds of up to 50 years and a temporary pause in the issuance of new three-year bonds beginning in 2015. We do not include inflation-indexed bonds in our analysis because they form a very small portion of outstanding government debt. For a more detailed description of primary issuance practice in Canada, see Gravelle (1999).

15 Such staggered issuance is not unusual for markets with lower capacity to absorb large primary auction sizes without a price impact. The Spanish Treasury market, for example, followed a similar issuance strategy until 2001 (see Diaz, Merrick and Navarro 2006).

16 This desired amount is usually presented as a range that is pre-announced in the Government of Canada's annual debt-management strategy.

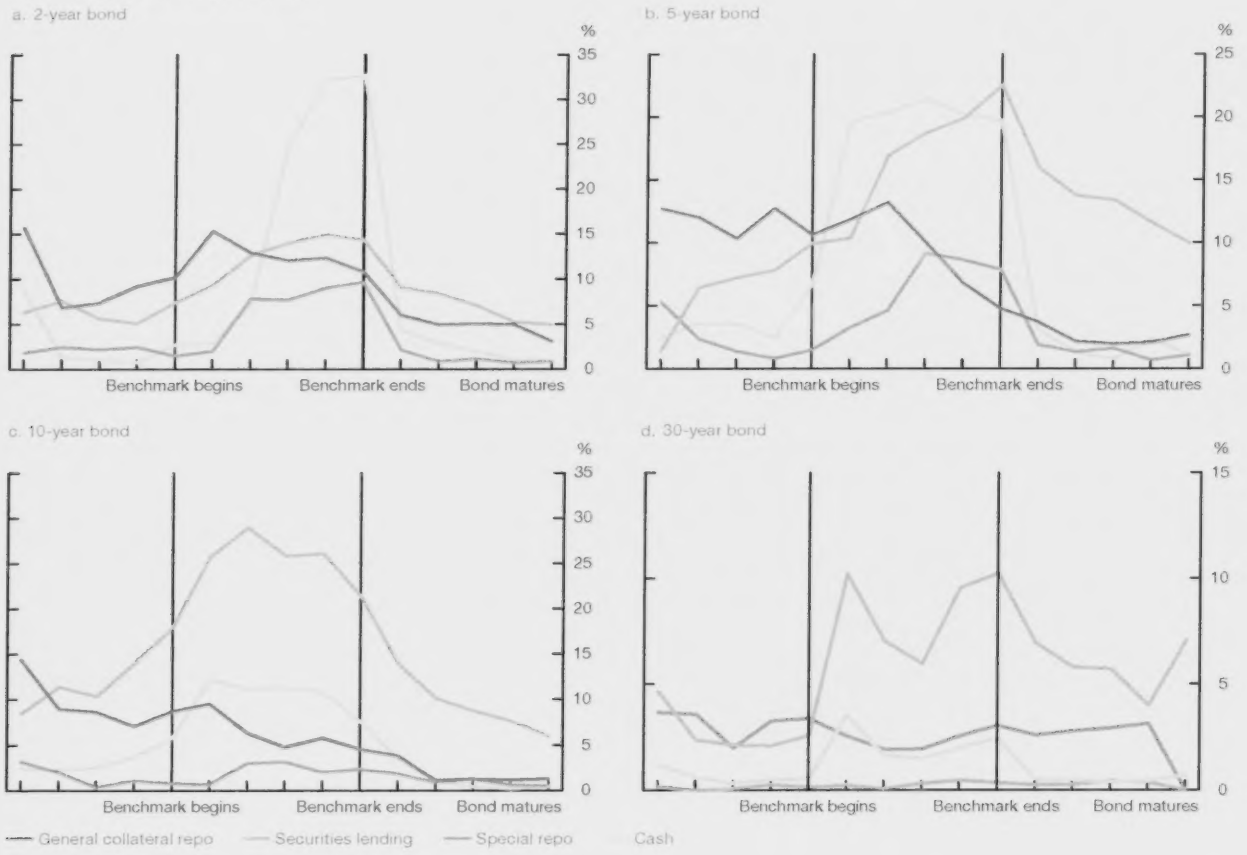
17 Select three-year bonds in our sample were reopened (re-designated) as two-year bonds and subsequently assigned benchmark status in the two-year maturity class. The anticipated potential rebirth of three-year bonds in their post-benchmark period makes their usage patterns quite different, and we therefore exclude these bonds from our analysis.

18 Short-term zero-coupon GoC debt (three-month, six-month and one-year maturity classes) is not used frequently in repo and securities lending markets. Furthermore, this debt does not experience any changes in status between issuance and maturity, which makes it relatively less interesting from a life-cycle perspective.

19 Which securities the different investor types ultimately hold depends not only on their preferences but also on other factors, such as the stock of available securities and the regulatory environment under which financial institutions operate.

Chart 1: Use of Government of Canada bonds in core funding markets

Percentage of outstanding stock of bond



Sources: Canadian Depository for Securities, Canadian Derivatives Clearing Corporation, Markit Securities Finance and Bank of Canada calculations

Last observation: 31 December 2015

Vissing-Jorgensen 2012; D'Amico and King 2013) have noted that the price impact of regulatory or bond supply changes is consistent with this hypothesis. We add to this body of evidence by showing that GoC bonds across maturity classes are used differently in the core funding markets through their life cycle, which indicates the presence of bond market clienteles.

Under the preferred habitat hypothesis, longer-term investors prefer longer-maturity bonds to hedge their longer-term liabilities.[20] Since these investors are also more likely to employ the services of lending agents, we should observe higher use of longer-dated bonds in the securities lending market. Short-term bonds, in contrast, should have a greater use as collateral in GC and special repos throughout their lifetime. We now show that the life cycle of GoC bonds broadly conforms to these patterns. **Chart 1** shows the daily use of 2-, 5-, 10- and 30-year GoC bonds over their life

◀ *Since longer-term investors are more likely to employ the services of lending agents, an implication of the preferred habitat hypothesis is that we should observe higher use of longer-dated bonds in the securities lending market*

20 The lack of data on portfolio holdings by investors makes it difficult to directly verify this hypothesis. However, many authors provide anecdotal evidence in its favour. For example, Vayanos and Vila (2009) suggest that, in the United States, pension funds are typical investors for bonds with longer than 15 years to maturity. Insurance companies prefer bonds around 15 years to maturity, while asset managers and banks' treasury departments are the typical clientele for bonds of shorter maturities.

cycle as a percentage of their outstanding amount.[21, 22] Each panel shows the use of bonds in the search for cash through GC repos, the search for the bond through securities lending and special repos, and trading in the cash market.

First, given the presence of bond-market clienteles, the use of a bond in the securities lending market increases with its maturity. Of the 2-year bond (panel a), 15 per cent is loaned out through securities lending in its lifetime, while the corresponding proportion for the 10-year bond (panel c) is close to 30 per cent. In contrast, 21 per cent of the 2-year bond and 17 per cent of the 10-year bond are used in the GC and special repo markets over their lifetimes.[23]

Second, as the use of a bond in the GC repo market falls, its use in the securities lending market rises. This could be consistent with a shift in ownership of the security, either from dealers to investors or from more to less active trading investors. Furthermore, the strength of this pattern increases with the maturity of the bond, consistent with the preferred habitat hypothesis. Of the 10-year bond, 14 per cent was used as collateral for GC repos right after issuance, and this falls to 4 per cent in the final period of its benchmark phase. At the same time, the use of the bond in the securities lending market rises from 8 to 21 per cent. In contrast, the use of the 2-year bond in the repo market falls less sharply—from 16 per cent after issuance to 10 per cent at the end of its benchmark period. Its use in the securities lending market in the corresponding period rises from 6 to 20 per cent.

Third, in line with the preferred habitat hypothesis, lending of longer-term bonds occurs primarily in the securities lending market, while shorter-term bonds are borrowed using both securities lending contracts and special repos. More than 30 per cent of the 10-year bond is borrowed in the securities lending market over its lifetime, compared with 3 per cent using special repos. In contrast, 10 per cent of the lending in the lifetime of the 2-year bond is arranged through special repos, while 15 per cent is through securities lending contracts. This is consistent with owners of the longer-term security being less active in the repo market. Investors in the shorter-term security who are active repo traders prefer lending their bonds in the special repo market instead of sharing the lending fee with securities lending agents.

The cash market is an imperfect substitute for the repo and securities lending markets; accordingly, the use of GoC bonds of all maturities displays a strikingly different pattern in **Chart 1**. The cash market for all maturity classes is very active in the benchmark period and falls very sharply in the post-benchmark period. This is consistent with the behaviour of US Treasuries (Barclay, Hendershott and Kotz 2006). Nevertheless, the post-benchmark period is characterized by residual activity in the securities lending and GC repo markets. In its post-benchmark period, about 10 per cent of a bond is either used as collateral for cash or is sought after in the securities lending market.[24] These results reinforce the fact that the lack of trading in the cash market is not necessarily an indicator of an absence of activity in core funding markets.

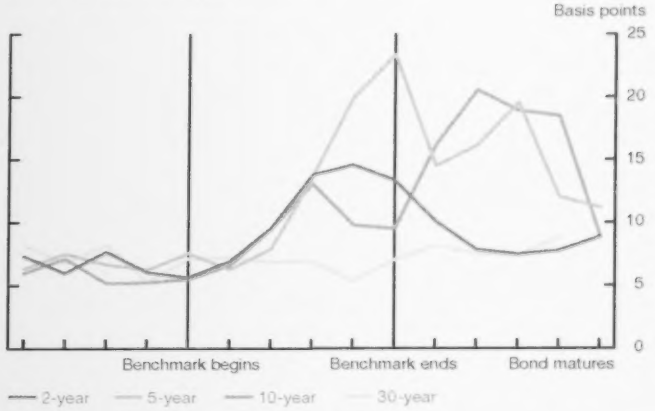
21 Since a typical GoC bond does not spend an equal amount of time in the three phases of its life cycle, we used a normalization scheme to standardize the time elapsed in each phase.

22 The amount outstanding of a bond is measured using par value, which is the amount paid to the holders of the bond at maturity. Unlike the market value, which is the price investors pay to purchase the bond, the par value of a bond is unchanged over time.

23 This exposition focuses on the 2- and 10-year bonds. The life-cycle pattern of the 5-year bond lies in between that of the 2- and 10-year bonds. The seemingly anomalous behaviour of the 30-year GoC bond is discussed later.

24 The search for the specific security in the securities lending market is perhaps necessitated by the difficulty of locating it in the thinly traded cash market.

Chart 2: **Average special repo spread**



Sources: Canadian Depository for Securities, Canadian Derivatives Clearing Corporation and Bank of Canada calculations

Last observation: 31 December 2015

At first glance, the uniformly low activity in the 30-year bond in all the core funding markets could seem inconsistent with this analysis. While the low use of this very long bond in the repo market (both GC and special) is consistent with its purchase at issuance by long-term investors, the lack of activity in the securities lending market seems to present a challenge to the preferred habitat hypothesis.[25] Chart 2, which shows the average daily special repo spread over the life cycle for the different maturity classes, suggests that the demand to borrow a specific 30-year security is low throughout its lifetime. While the average special repo spreads for the 2-, 5- and 10-year bonds peak at 15 basis points (bps), 24 bps and 20 bps, respectively, that of the 30-year bond stays between 7 bps and 10 bps through its life cycle. Indeed, the data confirm that the amount of the average 30-year bond offered on loan in the securities lending market is higher than that of bonds in any other maturity class. Thus, the low uptake in the securities lending market and low borrowing rates in the repo market indicate the lack of demand to borrow the specific 30-year security by active trading investors.[26]

To summarize, the evidence from the life-cycle analysis of GoC bonds points to the average longer-maturity investor being less active in the repo market. Owners of shorter-term bonds are typically active in the repo market and are therefore less likely to employ the services of securities lending agents. This heterogeneity of use of GoC bonds in the core funding markets lends credence to the presence of bond market clienteles; i.e., investors in Canadian fixed-income instruments have different maturity preferences.

◂ *Evidence from the life-cycle analysis of Government of Canada bonds points to the average longer-maturity investor being less active in the repo market*

Implications for Government Bond Markets

The importance of core funding markets for the well-functioning of both primary and secondary bond markets is well recognized. For example, Graveline and McBrady (2011) show that the ability of market participants to hedge interest rate risk through short sales (facilitated by repo trades) is

25 The lack of activity in the cash market could suggest that the ultimate investors for these very long bonds bid for a larger fraction of their demand at the primary auction through primary dealers.

26 The borrowing fees in the securities lending market and the spread in the special repo market closely track each other; any significant deviations in the two would drive borrowers to the cheaper source.

an important determinant of the price paid at primary auctions. Fontaine, Garriott and Gray (2016) point to the importance of GC repo and securities lending in supporting cash market liquidity.

This article highlights the activity of bond market clienteles in core funding markets. Knowledge of investor preferences and their trading venues could help inform policies on the maintenance of a well-functioning market in GoC securities. Given the results presented in this article, for example, dislocations affecting the repo market may have a greater impact on liquidity in shorter-term bonds, while those in the securities lending market may have a greater impact on the market for longer-term bonds.

Knowledge of investor preferences and their trading venues could help inform policies on the maintenance of a well-functioning market in Government of Canada securities

The role of bond market clienteles in decisions on sovereign debt issuance has recently gained prominence in academic and policy circles (see, for example, Guibaud, Nosbusch and Vayanos 2013; and Cochrane 2015). Another strand of literature suggests that sovereign debt managers need to take into account the use of these securities in financial markets when determining the term structure of issuance (Greenwood, Hanson and Stein 2015).[27] This article highlights differences in the use of GoC bonds of different maturity classes by financial market participants and could be an additional input into the debt manager's issuance decision.

These results also provide support for the use of minimum issuance constraints by maturity class in the Canadian Debt-Strategy Model (Bolder and Deeley 2011). Minimum issuance in different maturity classes is usually suggested as a means of maintaining a "presence across the curve." The analysis in this article reinforces clientele demand as a reason for the Canadian government to issue securities of different maturities. The current practice of considering feedback from market participants to arrive at the minimum issuance constraints at each maturity could be supplemented by estimates of clientele demand using the activity in core funding markets.

Conclusion

This article uses new data on Canadian debt securities to analyze the use of GoC bonds in Canadian core funding markets. The findings on the life cycle of the use of GoC bonds are consistent with the preferred habitat hypothesis, which postulates that some fixed-income investors are characterized by a strong preference for securities of a particular maturity. Accordingly, the data show that shorter-term bonds are disproportionately held by participants that are more active in the repo market. Their greater use is driven by both the search for such securities and the use of these securities to obtain cash. Longer-term bonds are largely held in the portfolios of investors that are less active in the repo markets. Consequently, market participants seeking to borrow longer-term bonds are more likely to find them with securities lending agents contracted by the owners of such instruments to enhance the returns on their portfolio.

The presence of distinct investor clienteles could be an important factor governing the use, availability and trading venue of bonds of different maturity classes, which could in turn affect secondary-market properties of GoC bonds. Given the importance of maintaining well-functioning core funding markets, awareness of these determinants could contribute to better-designed policies to aid the Bank of Canada in maintaining a stable and efficient financial system. Furthermore, estimates of demand by clientele type could help infer the demand for individual securities at primary auctions and thus help achieve better outcomes in the debt-issuance process.

27 Additionally, D'Amico and King (2013) argue that some of the effect of the US Federal Reserve's asset purchase program was achieved due to the presence of bond market clienteles.

Literature Cited

Aggarwal, R., J. Bai and L. Laeven. 2016. "The Role of the Government Bond Lending Market in Collateral Transformation." Georgetown McDonough School of Business Research Paper No. 2692251.

Baklanova, V., A. M. Copeland and R. McCaughrin. 2015. "Reference Guide to U.S. Repo and Securities Lending Markets." Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 740.

Barclay, M. J., T. Hendershott and K. Kotz. 2006. "Automation Versus Intermediation: Evidence from Treasuries Going off the Run." *Journal of Finance* 61 (5): 2395–2414.

Bédard-Pagé, G., A. Demers, E. Tuer and M. Tremblay. 2016. "Large Canadian Public Pension Funds: A Financial System Perspective." Bank of Canada *Financial System Review* (June): 33–38.

Bolder, D. J. and S. Deeley. 2011. "The Canadian Debt-Strategy Model: An Overview of the Principal Elements." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2011-3.

Bulusu, N. and S. Gungor. Forthcoming. "Government of Canada Securities in the Cash, Repo and Securities Lending Markets." Bank of Canada Staff Discussion Paper.

Carney, M. 2008. "Building Continuous Markets." Remarks to the Canada–United Kingdom Chamber of Commerce, London, England, 19 November.

Cochrane, J. 2015. "A New Structure for U.S. Federal Debt." In David Wessel, Ed., *The $13 Trillion Question: How America Manages its Debt*: 91–146. Washington DC: Brookings Institution Press.

D'Amico, S. and T. B. King. 2013. "Flow and Stock Effects of Large-Scale Treasury Purchases: Evidence on the Importance of Local Supply." *Journal of Financial Economics* 108 (2): 425–448.

Dang, T. V., G. Gorton and B. Holmström. 2012. "Ignorance, Debt and Financial Crises." Yale University and Massachusetts Institute of Technology Working Paper.

Díaz, A., J. J. Merrick and E. Navarro. 2006. "Spanish Treasury Bond Market Liquidity and Volatility Pre- and Post-European Monetary Union." *Journal of Banking & Finance* 30 (4): 1309–1332.

Duffie, D., N. Gârleanu and L. H. Pedersen. 2005. "Over-the-Counter Markets." *Econometrica* 73 (6): 1815–1847.

Fontaine, J.-S., C. Garriott and K. Gray. 2016. "Securities Financing and Bond Market Liquidity." Bank of Canada *Financial System Review* (June): 39–45.

Fontaine, J.-S., J. Selody and C. A. Wilkins. 2009. "Improving the Resilience of Core Funding Markets." Bank of Canada *Financial System Review* (December): 41–46.

Garriott, C. and K. Gray. 2016. "Canadian Repo Market Ecology." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2016-8.

Graveline, J. J. and M. R. McBrady. 2011. "Who Makes On-the-Run Treasuries Special?" *Journal of Financial Intermediation* 20 (4): 620–632.

Gravelle, T. 1999. "Liquidity of the Government of Canada Securities Market: Stylized Facts and Some Market Microstructure Comparisons to the United States Treasury Market." Bank of Canada Staff Working Paper No. 1999-11.

Greenwood, R., S. G. Hanson and J. C. Stein. 2015. "A Comparative-Advantage Approach to Government Debt Maturity." *Journal of Finance* 70 (4): 1683–1722.

Greenwood, R. and D. Vayanos. 2010. "Price Pressure in the Government Bond Market." *American Economic Review* 100 (2): 585–590.

Guibaud, S., Y. Nosbusch and D. Vayanos. 2013. "Bond Market Clienteles, the Yield Curve, and the Optimal Maturity Structure of Government Debt." *Review of Financial Studies* 26 (8): 1914–1961.

Johal, J., J. Roberts and J. Sim. Forthcoming. "Canadian Securities Lending Market Ecology." Bank of Canada Staff Discussion Paper.

Krishnamurthy, A. and A. Vissing-Jorgensen. 2012. "The Aggregate Demand for Treasury Debt." *Journal of Political Economy* 120 (2): 233–267.

Longstaff, F. A. 2004. "The Flight-to-Liquidity Premium in US Treasury Bond Prices." *Journal of Business* 77 (3): 511–526.

Modigliani, F. and R. Sutch. 1966. "Innovations in Interest Rate Policy." *American Economic Review* 56 (1/2): 178–197.

Vayanos, D. and J.-L. Vila. 2009. "A Preferred-Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 15487.

Wholesale Funding of the Big Six Canadian Banks

Matthieu Truno, Andriy Stolyarov, Danny Auger and Michel Assaf, Financial Markets Department

- Retail and commercial deposits along with wholesale funding represent the two major sources of funds for Canadian banks. Wholesale funding is typically obtained directly from institutional investors in financial markets. It is largely used to finance banks' activities in capital markets, to offer financial services to large institutional clients and to support other lending activities.
- Canada's Big Six banks[1] use a wide range of financial instruments to acquire wholesale funding. These financial instruments can be categorized into secured and unsecured borrowings across short- to long-term maturities and can be denominated in different currencies.
- The diversity of wholesale funding instruments allows the Big Six Canadian banks to manage their refinancing risk, vary their sources of funding, meet regulatory requirements and lower their overall cost of capital. For investors, the banks' wholesale borrowings offer investment choices with a variety of credit, liquidity and maturity profiles.
- The resilience of the Canadian banks compared with that of their international peers during the 2007–09 global financial crisis can be attributed to their sound risk management, strong capitalization and more stable forms of funding. However, new bank regulation and changes in banks' internal risk-management practices after the crisis led to changes in their funding behaviour, including a further decline in the use of wholesale funding relative to deposits. In addition to lengthening the average maturity of their wholesale borrowings and increasing their funding in foreign currencies, banks expanded their use of alternative instruments, such as covered bonds and non-viability contingent capital notes.

The Big Six banks are a dominant component of the Canadian financial system, and how they finance their business activities is fundamental to their effective functioning. This article describes wholesale funding instruments used by the Big Six, explains how the banks choose between different funding sources and shows how the banks' funding mix has evolved since the 2007–09 global financial crisis.

1 The Big Six Canadian banks are the Bank of Montreal, the Bank of Nova Scotia, the Canadian Imperial Bank of Commerce, the National Bank of Canada, the Royal Bank of Canada and TD Bank Group.

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

Wholesale Funding Instruments

Retail and commercial deposits and wholesale funding represent the two major sources of funds for Canadian banks. Retail and commercial deposits from individuals and businesses are typically sourced through the bank's branch network. These funds are used to finance personal and commercial lending activities, such as mortgages, business loans, lines of credit and credit cards. Banks consider deposits to be a core source of funding because of their stability over time.

Wholesale funding is typically obtained directly from institutional investors in financial markets. It is mostly used to finance banks' activities in capital markets, acquire high-quality liquid assets (HQLA), as well as fund the provision of financial services offered to large clients, such as financial institutions, major corporations and government agencies. It can also be employed to finance banks' mortgage and credit card portfolios or other lending activities. Wholesale funding markets allow banks to quickly raise large amounts of money for both short and long maturities. However, the cost and availability of wholesale funding depend on conditions in global financial markets, thus making it less stable relative to retail and commercial deposits. For example, during the financial crisis, excessive reliance on short-term wholesale funding by some foreign financial institutions contributed to their solvency concerns.

Wholesale funding markets allow banks to quickly raise large amounts of money for both short and long maturities

The majority of wholesale funding, especially in longer maturities, comes directly from institutional investors. They provide banks funding through the acquisition of marketable securities in the primary market. These instruments can later be traded in the secondary market among various types of investors.

The Big Six employ a broad range of wholesale funding instruments in both Canadian and foreign markets. These funding instruments, typically considered liabilities on banks' balance sheets, can be categorized as either secured or unsecured borrowings whose maturities can range from short to long term.

Short- and long-term funding

Short-term borrowing, often referred to as money market funding, is typically obtained for maturities of less than one year, while long-term funding is for a term lasting longer than one year. Short-term borrowings are generally a cheaper source of funds for a bank since investors demand a higher yield (i.e., credit spread) for their longer-term investments. However, refinancing risk makes short-term funding less predictable for the issuer than long-term funding, especially if there are interest rate, maturity and currency mismatches between assets and liabilities.

Secured and unsecured funding

Secured and unsecured funding pose different credit risks to investors and have different cost implications for banks. Secured funding is defined as "liabilities and general obligations that are collateralised by legal rights to specifically designated assets owned by the borrowing institution in the case of bankruptcy, insolvency, liquidation or resolution."[2] Securitization of the bank's unencumbered assets is a common way to obtain secured funding (see **Appendix** for details). Unsecured funding, in contrast, is uncollateralized, i.e., not guaranteed by specific assets, and is backed by the overall creditworthiness of the bank. Generally, secured funding achieves

2 Basel Committee on Banking Supervision (2013, para. 112)

lower borrowing rates than unsecured funding for the same term because of its lower credit risk. The banks' use of secured funding compared with unsecured funding is driven by the relative pricing between these two instruments. The amount of secured funding is also constrained by the desire of banks to have enough unencumbered assets and by regulatory and internal risk limits.

Table 1 categorizes various funding instruments used by banks. These instruments have different credit risk profiles, legal characteristics and investor bases. The Appendix presents detailed descriptions of the individual funding instruments.

Table 1: **Wholesale funding instruments used by the Big Six Canadian banks**

Maturity	Secured	Unsecured
Short term	• Repurchase agreements[a] • Asset-backed commercial paper	• Bearer deposit notes • Bankers' acceptances[b] • Certificates of deposit • Deposits from banks
Long term	• Covered bonds • *National Housing Act* mortgage-backed securities (NHA MBS)[c] • Other asset-backed securities	• Senior deposit notes • Subordinated notes and capital instruments, such as non-viability contingent capital

a. Banks use repurchase agreements (repos) for funding and to intermediate trades between end-users. It is difficult to separate these two uses of repos with public data.

b. A bankers' acceptance (BA) is a special type indirect funding for a bank. Money raised through BA funding is ultimately passed on to the banks' corporate clients. See **Appendix** for details.

c. NHA MBS can be either a source of funding when they are sold to investors or the Canada Housing Trust or a source of high-quality liquid assets when retained on the balance sheet.

Domestic and foreign funding

The Big Six Canadian banks can choose between Canadian and foreign capital markets to obtain wholesale funds. Foreign currency funding can be used to fund banks' activities in foreign jurisdictions since most of them offer financial market services in other countries. Foreign funding can also be converted to Canadian dollars or to other currencies, as required, through either foreign exchange or cross-currency swaps, depending on the term of the transaction. Foreign funding in this case presents an opportunity to lower funding costs and/or broaden the bank's investor base.

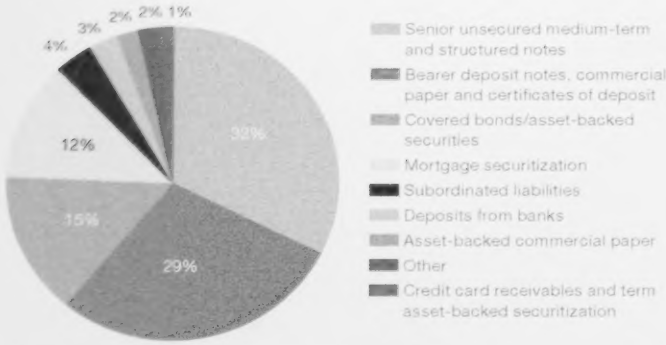
Current funding mix

The total outstanding amount of wholesale funding of the Big Six Canadian banks, excluding repurchase agreements (repos) and bankers' acceptances, was around Can$1 trillion[3] on 31 October 2016. The banks' annual reports from 2016 show that around 70 per cent was unsecured. About 48 per cent of the wholesale funding was for one year or less. The largest single source of wholesale funding, excluding repos and bankers' acceptances, is senior unsecured medium-term and structured notes, at approximately 32 per cent of the total (Chart 1). A significant portion of funding also comes from mortgage securitization and covered bonds (27 per cent).

3 Regulatory filings of the Big Six also show the total outstanding amounts for repurchase agreements and bankers' acceptances, which stood at about Can$320 billion and Can$75 billion, respectively, at the end of October 2016. These numbers are not included in the charts because of the different nature of these funding instruments. See also Table 1, notes a and b.

Chart 1: **Big Six wholesale funding instruments**

Fiscal year ending 31 October 2016



Source: Big Six annual reports, excluding repos and bankers' acceptances

Banks' Wholesale Funding Management

Choosing where, when and what funding instrument to issue is a complex task typically carried out by banks' treasury departments. The funding strategies of banks are structured to satisfy the following objectives:

- liquidity management[4]—ensuring enough funds are available to satisfy cash outflows in both normal and stress periods;
- asset liability management—managing the interest rate risks, currency risks and maturity profiles of banks' assets with the liabilities used to fund them;
- regulatory requirements—satisfying various regulatory requirements, such as the Liquidity Coverage Ratio (LCR), Net Cumulative Cash Flow (NCCF) and upcoming Net Stable Funding Ratio (NSFR);
- business objectives—obtaining funding to satisfy expected asset growth of a bank;
- diversified investor base—issuing different wholesale funding instruments in a variety of currencies to reduce reliance on a single market or investor base; and
- minimized cost of capital—monitoring prevailing market conditions and choosing the most cost-effective instruments. There can be a trade-off between minimizing cost of funding and meeting other risk-management and regulatory requirements.

Optimal funding strategies that use various combinations of wholesale funding instruments are typically consolidated into the quarterly and annual funding plans. These funding plans are constantly reviewed and adjusted in response to changes in foreign exchange rates, interest rates, credit spreads, general market conditions, as well as the evolving bank's funding needs. Banks therefore continuously analyze where their existing debt

4 Liquidity management is defined as "the management of cash flows across an institution's balance sheet (and possibly across counterparties and locations). It involves the control of maturity/currency mismatches and the management of liquid asset holdings. A bank's liquidity-management strategy sets out limits on such mismatches and the level of liquid assets to be retained to ensure that the bank remains able to meet funding obligations with immediacy across currencies and locations . . . (Committee on the Global Financial System 2010).

is trading in the secondary market, examine primary market conditions across the range of markets and currencies that they are active in, respond to reverse inquiries from investors asking to issue a particular instrument, and compare their funding credit spreads with those of their peers. Foreign exchange and cross-currency swaps are used to assess the cost attractiveness of funding instruments in different currencies.

The turmoil in short-term funding markets during the global financial crisis exposed the risk of banks' excessive reliance on short-dated funds, which motivated the Basel Committee on Banking Supervision to develop a new international regulatory framework. This framework is designed to improve the resilience of the global financial system by implementing a set of measures at the institutional level.[5] Some of these measures specifically target the funding strategies and liquidity-management practices of banks. For example, under LCR, stable funding sources such as retail and commercial deposits receive more favourable regulatory treatment relative to less-stable wholesale funding instruments.[6]

The introduction of new regulations and changes in internal risk management have led the Big Six to move toward a more centralized funding and liquidity-management structure where funding decisions are closely controlled by the central treasury rather than by individual business units. Centralized funding management is considered by the Big Six to be a more efficient way to create optimal funding mixes that satisfy regulatory requirements while minimizing the costs, diversifying funding sources and properly transferring funding and associated regulatory costs to the appropriate individual business lines.

Centralized funding management is considered a more efficient way to create optimal funding mixes that satisfy regulatory requirements while minimizing the costs, diversifying funding sources and properly transferring funding and associated regulatory costs to the appropriate individual business lines

Post-Crisis Evolution in Wholesale Funding

Before the financial crisis, the Big Six Canadian banks were more focused on retail deposit funding and less reliant on money market wholesale funding than international investment banks were. Their leverage was also noticeably lower than that of US investment banks and major European banks (Gauthier and Tomura 2011). Not only did the Canadian banks have a better liability/capital position, but they also had more conservative mortgage lending practices, resulting in stronger asset positions than those of some of their foreign peers.

The financial crisis exposed the fragility of global banks' funding models, which included their vulnerability to liquidity shortfalls, in addition to currency and maturity mismatches between assets and liabilities. The resilience of the Canadian banks relative to that of their peers throughout this period can be attributed to their sound risk-management practices, strong capitalization buffers and more stable forms of funding. The banks' capital position was further strengthened by the issuance of common shares during the crisis as well as strong retained earnings (Arjani and Graydon 2013).

The resilience of the Canadian banks relative to that of their peers throughout the global financial crisis can be attributed to their sound risk-management practices, strong capitalization buffers and more stable forms of funding

After the crisis, stricter internal liquidity-management practices and regulatory changes led to the increase in the average maturity of wholesale borrowings, a higher use of foreign currency funding and the development of alternative funding instruments, such as hybrid certificates of deposit (CDs) and contingent capital instruments. Those developments resulted in changes to Canadian banks' wholesale funding mix and are described below.

5 See "Basel III: International Regulatory Framework for Banks."

6 See the Office of the Superintendent of Financial Institutions Liquidity Adequacy Requirements.

Increased Reliance on Retail and Commercial Deposits as a Share of Total Liabilities

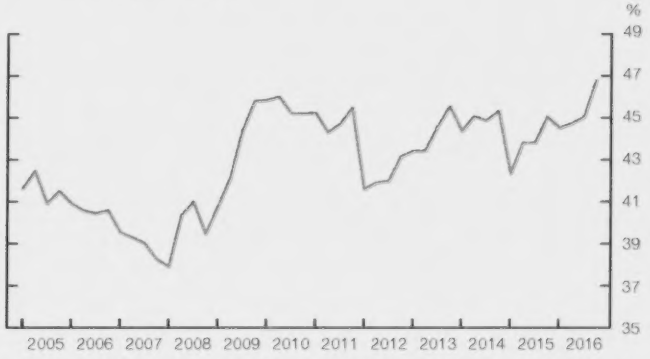
The Big Six increased their reliance on retail and commercial deposits as a share of their total liabilities (**Chart 2**). These deposits increased from approximately 40 per cent at the beginning of the global financial crisis to around 47 per cent in October 2016. Most of this increase occurred immediately following the financial crisis.

As mentioned previously, the liquidity and stable funding requirements introduced in the Basel III regulatory framework, such as the LCR, provide favourable treatment for retail deposits as a stable source of funding. Therefore, banks made efforts to acquire more retail deposits than they had before the crisis (**Chart 3**). In some cases, the Big Six redesigned financial products offered in the personal and commercial banking units and launched advertising campaigns to attract customers to those new financial products, e.g., by offering a higher rate on a long-term Guaranteed Investment Certificate account or other demand deposit instruments.

The liquidity and stable funding requirements introduced in the Basel III regulatory framework provide favourable treatment for retail deposits as a stable source of funding

Chart 2: **Growth in Big Six retail and commercial deposits**

(Percentage of total liabilities)

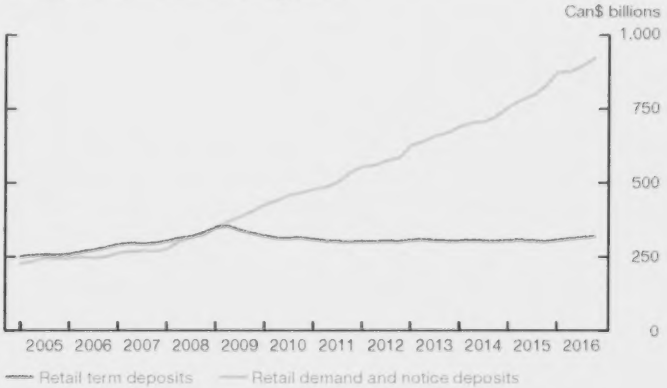


Note: Retail and commercial deposits consist of individuals' fixed-term deposits and all demand and notice deposits.

Source: Regulatory filings of Canadian banks

Last observation: 31 October 2016

Chart 3: **Growth in retail demand deposits**



Note: Growth in retail demand deposits has proven stable in times of financial stress.

Source: Regulatory filings of Canadian banks

Last observation: 31 October 2016

Another channel for acquiring these types of liabilities has been through the purchase of financial institutions with a stable base of retail banking deposits in Canada (e.g., Bank of Nova Scotia bought ING Direct) or abroad (e.g., TD Bank Group bought South Financial group).

More Wholesale Funding Obtained Abroad

The Bix Six Canadian banks have increased their foreign currency debt issuance, taking advantage of strong foreign investor demand for Canadain bank credit exposure

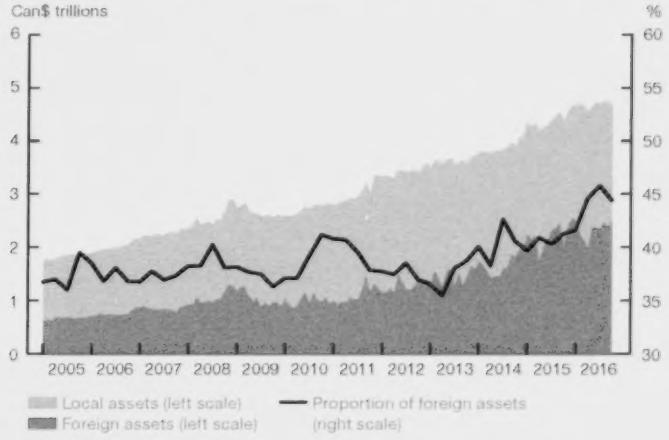
Since the crisis, the Big Six have increased their foreign currency debt issuance, taking advantage of strong foreign investor demand for Canadian bank credit exposure given the relative strength shown by the Canadian banks through the crisis.[7] This increase in foreign currency funding helps banks diversify their funding sources, opportunistically obtain attractive funding costs and support the growth of foreign currency assets (Chart 4).[8]

As shown in Chart 5, the share of wholesale funding issued in foreign currencies increased from slightly less than 65 per cent in 2007 to 75 per cent at the end of 2016. In 2016, the Big Six issued a record amount of foreign currency debt, as valued in Canadian dollars.

To do so, they used a broad variety of foreign funding instruments from secured to unsecured across short- to long-term maturities. Short-term debt issued abroad consists primarily of CDs. The main market for Canadian CDs abroad has been US investors. The reforms to the US money market in 2016 forced a decline in demand from US money market funds for bank paper. The Big Six adapted to this change by switching toward new investors for CDs in the United States and increasing the amount of CDs issued in Europe and the United Kingdom.

Most of the increase in long-term foreign currency issuance came in the form of senior unsecured debt and covered bonds in the United States and, to a lesser extent, in Europe and the United Kingdom.[9]

Chart 4: **Increase in the proportion of foreign assets in total assets**



Source: Regulatory filings of Canadian banks

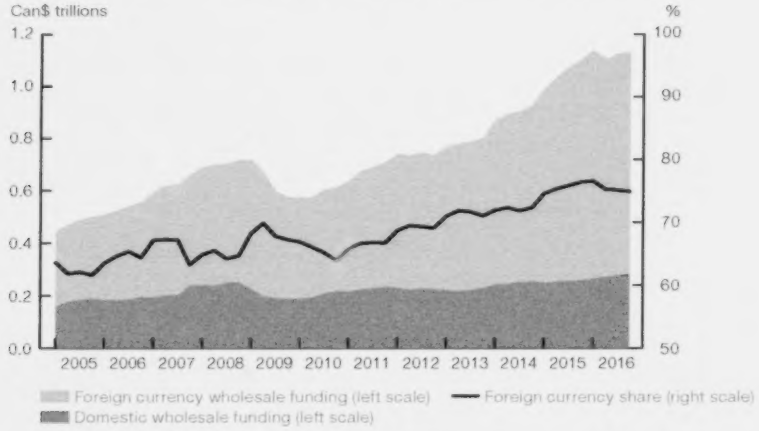
Last observation: 31 October 2016

7 "Due to the relatively healthy position of Canadian banks vis-à-vis other banking systems, which allowed Canadian banks to expand internationally . . ." (Chapman and Damar 2015, 12).

8 The growth in foreign currency assets has been partly driven by movements in exchange rates.

9 Covered bonds are debt instruments that are secured by a pool of assets. A covered bond collateral is separated from the assets of an issuer in the event of insolvency or bankruptcy. The Canadian covered bond legislative framework adopted in 2012 requires covered bonds to be secured only by uninsured mortgages. See Appendix for more details.

Chart 5: **Increase in reliance on foreign currency wholesale deposits**



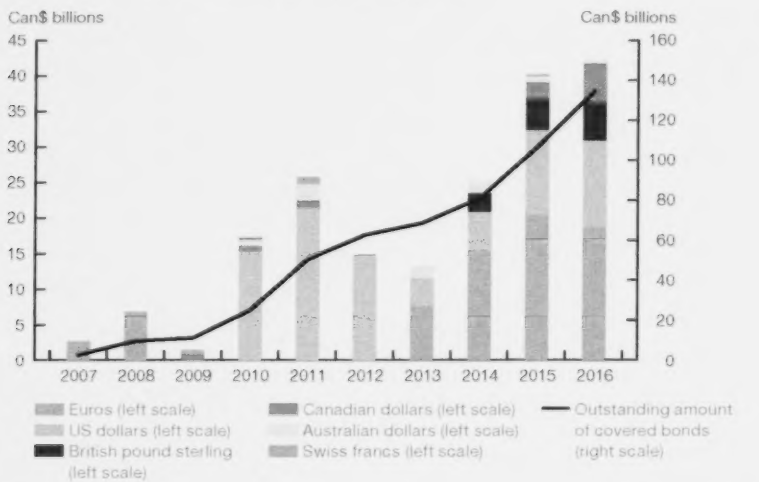
Note: Domestic wholesale funding represents Canadian-dollar non-personal fixed-term deposits, whereas foreign currency wholesale funding represents non-personal fixed-term deposits in foreign currencies.
Source: Regulatory filings of Canadian banks
Last observation: 31 October 2016

Growth in Alternative Funding Instruments

Chart 6 shows the growth in the outstanding amount of covered bonds issued by the Big Six since 2010. Covered bond issuance in Canada has been small, with most of the growth coming from issuance in larger foreign markets in the United States and Europe. The Office of the Superintendent of Financial Institutions (OSFI) established a prudential limit on the outstanding amount of covered bonds for a bank, which currently stands at 4 per cent of the institution's total assets.

◂ *Covered bond issuance in Canada has been small, with most of the growth coming from issuance in larger foreign markets*

Chart 6: **Increase in the issuance of covered bonds**



Source: Bloomberg
Last observation: 2016

Regulatory changes such as the LCR ratio encouraged banks to issue new hybrid CDs abroad: for example, some pay increasing interest rates during the life of the security, while others have callable and extendable options that allow the issuer to prolong or shorten the life of the CD.

Since the adoption of the non-viability contingent capital (NVCC) regulatory requirements in 2013, most of the Big Six have issued NVCC notes in Canada and in the United States. NVCC refers to securities issued by a deposit-taking institution that require a conversion into the institution's common shares when it is no longer financially viable. The NVCC requirements ensure that investors in these instruments bear losses before taxpayers when the government rescues a non-viable bank.[10] Total issuance of NVCC notes since the adoption of NVCC requirements has been around Can$20 billion.

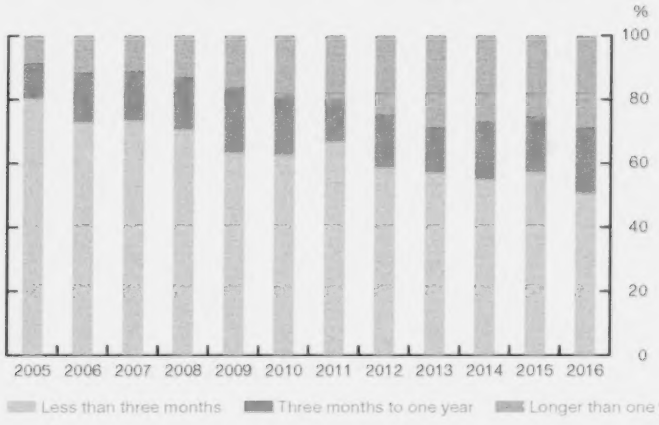
Because of the potential risk of conversion into common shares, NVCC is the most expensive type of long-term debt instrument for the banks since it provides investors with the highest spread over the risk-free rate of the Government of Canada bonds.

Longer Average Maturity of Wholesale Funding

New regulation encourages more long-term funding

During the global financial crisis, the turmoil in short-term funding markets caused banks globally, including the Big Six in Canada, to re-evaluate the risks associated with excessive reliance on short-term funding. As mentioned in previous sections, new regulation also encourages more long-term funding. Both developments led Canadian banks to increase the average maturity of wholesale funding. As a result, the relative share of long-term funding has been increasing steadily since 2008 (**Chart** 7). The banks' need to increase the term of their funding led them to pursue longer-term funding domestically and abroad, where they issued more senior unsecured notes and covered bonds.

Chart 7: **Share of banks' wholesale deposit funding, by term length**



Note: The maturity breakdown is presented for non-personal fixed-term deposits in US and Canadian dollars.
Source: Regulatory filings of Canadian banks
Last observation: 2016

10 See the Office of the Superintendent of Financial Institutions Capital Adequacy Requirements for more details.

Conclusion

After the financial crisis, Canadian banks increased their reliance on retail and commercial deposits, increased the average maturity of their wholesale borrowings and further diversified their funding sources in foreign markets. The variety of funding tools and the changes in their use over time indicate that the Big Six Canadian banks are sophisticated financial institutions that value the diversity of funding sources, optimize their funding mixes and continuously adapt to a changing external environment.

Appendix

Description of Wholesale Funding Instruments

Secured short-term funding

Repurchase agreement

A repurchase agreement (repo) is structured to resemble a collateralized loan. The seller of a security in a repo transaction receives cash and pays interest for the duration of the repo, while the buyer provides cash and holds a security as collateral. Repos are used mainly to finance purchases of securities, such as bonds, and they play a fundamental role in the smooth functioning of the fixed-income market. The Canadian repo market is described in detail in Garriott and Gray (2016). Securities used in repos include equities, government bonds, treasury bills, provincial bonds, Canada Mortgage Bonds and corporate bonds.

Asset-backed commercial paper

Banks can generally repackage sizable quantities of homogeneous, less liquid assets into a special-purpose vehicle that issues highly rated debt securities. Typical assets include mortgages, credit card receivables, automobile loans and leases, and trade receivables. The usual investors are mutual funds, pension funds, corporations and financial institutions (Toovey and Kiff 2003). Asset-backed commercial paper is a structured financial instrument that provides short-term wholesale funding for portfolios of less liquid assets that would otherwise be difficult to finance in the wholesale market.

Unsecured short-term funding

Bankers' acceptances

When a corporate borrower obtains funds through the bank's BA lending facility (its BA credit line), the issuing bank guarantees the principal and interest payments on the BA loan. This guarantee is established to upgrade the credit quality of the loan, which allows the bank to resell the BA loan in the secondary market to other investors. These products have the same short-term credit rating as the issuing bank's. Borrowers of BAs typically represent a broad group of corporations ranging from small businesses to mid-sized firms. The investors in BAs are money market funds, mutual funds, pension funds and asset managers. BAs are usually issued with maturities of 1, 3, 6 or 12 months depending on requirements of the BA borrower; however, close to 85 per cent of the overall BA issuance is for 1 month or less. BAs are the second largest money market instrument in Canada, behind Government of Canada treasury bills, with an average outstanding amount of $75 billion in 2016.

Bearer deposit notes

Bearer deposit notes (BDNs) are issued directly by the bank in its own name, allowing for flexibility in the size and term of the maturity. Typical maturities range from three months to one year. They are tradable on the secondary market and rank *pari passu* with the other unsecured and senior notes of the bank. These instruments are issued in the Canadian domestic market.

Certificates of deposit

Certificates of deposit (CDs) are issued by paying interest on deposits for a set period without the usual withdrawal flexibility offered by standard savings accounts; they usually range in term length from 1 week to 18 months.

CDs differ from BDNs mostly in their legal form and they can also be issued in other currencies. Overall BDNs and CDs are complementary tools that allow banks to meet their funding needs while servicing corporations or money market funds who are often buyers of CDs.

Deposits from banks

Deposits from banks are raised from other banks through the banks' treasuries and are reported in the wholesale funding composition tables of the Big Six. Most of these deposits are less than one month in term length. Deposits mostly differ from foreign currency CDs and BDNs in their legal form as they are not tradable securities.

Foreign currency funding transformation

The Big Six are active in foreign currency funding markets. They regularly borrow money in a foreign currency and convert those funds into Canadian dollars using foreign exchange forwards and swaps or cross-currency swaps for longer-dated transactions.

The foreign exchange forward and swap markets are very liquid, allowing banks to easily transform foreign currency funding into the desired currency. They can accommodate large transactions and be tailored to specific dates to suit funding requirements. These transactions generally range in horizon from overnight to five years.

Secured long-term funding

Securitization is a type of secured funding and is usually accomplished by transforming a bank's financial assets, such as loans or mortgages, into more-liquid assets with higher credit quality as a result of an over-collateralized structure[11] with safeguards in case the issuer becomes insolvent. Assets are typically transferred to a third party, such as a trust or a bank-sponsored structured entity, which in turn issues debt securities to fund the purchases of the assets. Most asset securitizations remain on a bank's balance sheet and cannot be derecognized because the bank retains economic and credit exposure to the securitized assets. By retaining the risks and offering collateral as a guarantee, securitization usually achieves a lower cost of funding relative to an uncollateralized borrowing of similar maturity.

National Housing Act *mortgage-backed securities and Canada Mortgage Bonds programs*

National Housing Act mortgage-backed securities (NHA MBS) securities are created by domestic banks through the Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC) program from pools of individual insured

11 For example, every $100 worth of debt sold to an investor could be supported by $120 of underlying assets.

mortgages whose principal and interest payments are passed through to MBS investors. Timely payments of interest and principal from NHA MBS securities are guaranteed by the CMHC, and thus these securities have the highest triple-A credit rating. NHA MBS securities can be sold to the Canada Housing Trust as part of the Canada Mortgage Bond (CMB) program or to outside investors. They can also remain on the balance sheets of the banks and be accounted as high-quality liquid assets. The typical maturity of an NHA MBS security is around five years, matching the most popular mortgage type in Canada—a five-year fixed-rate mortgage.

The Canada Housing Trust purchases NHA MBS securities from financial institutions, which it funds through the issuance of CMBs. CMBs offer investors a standard fixed-income instrument with semi-annual interest payments and a full principal repayment at maturity. NHA MBS securities, in contrast, are subject to prepayment risk from the underlying mortgages. CMBs are typically issued as 5-year and 10-year fixed-rate as well as 5-year floating-rate securities. The ability of domestic banks to securitize mortgages and to sell NHA MBS securities to the Canada Housing Trust is an important, cost-effective wholesale funding tool.[12]

Covered bonds

CMHC defines covered bonds as "debt instruments that are issued by a Financial Institution and secured by a pool of assets (the "cover bond collateral"). The issuer of a covered bond pays periodic interest and principal on the bond, in accordance with terms that are set upon issuance. The covered bond collateral is segregated from the assets of the issuer in the event of insolvency or bankruptcy of the issuer and the pool of covered bond collateral is owned by a bankruptcy-remote special purpose vehicle (SPV) which guarantees the bonds."[13]

In Canada, covered bonds issued by banks are secured by a dedicated pool of high-quality assets. In April 2012, the federal government introduced a framework that requires covered bonds to be secured only by uninsured mortgages (in contrast with NHA MBS). The Office of the Superintendent of Financial Institutions established a prudential limit on the outstanding amount of covered bonds for a financial institution; the limit currently stands at 4 per cent of a financial institution's total assets.

Because covered bonds are typically structured to achieve the highest triple-A credit rating, they provide the issuing bank with cheaper funding than unsecured senior deposit notes do, although at a cost of encumbering the assets. Given the stronger investor demand in foreign markets for these types of product, domestic financial institutions have issued most of their covered bonds abroad, primarily in US dollars and euros and, to a lesser extent, in Australian dollars, Swiss francs and British pound sterling. Foreign currency proceeds are converted to Canadian dollars using the cross currency and foreign exchange swap markets. Covered bonds are usually issued with a five-year maturity, matching the typical mortgage term, although issuance at three-year and seven-year points is not uncommon.

Asset-backed securities

Asset-backed securities (ABS) are created when banks combine similar assets, such as credit cards, automobile loans and home equity lines of credit into financial securities sold to investors. According to the Dominion

12 For further details on NHA MBS and CMB programs, see Mordel and Stephens (2015).

13 For more information, see the Canada Mortgage and Housing Corporation website.

Bond Rating Service, the total term ABS market size in Canada at the end of February 2017 was $40.1 billion.[14] Credit cards are the largest asset class, representing around 68 per cent of the term ABS market.

Unsecured long-term funding

Senior deposit notes

Senior deposit notes are a form of unsecured funding whose quality of credit ranks lower than secured funding but higher than more junior, subordinated debt in the bank's capital structure. Deposit notes can be viewed as de facto benchmarks for Canadian bank debt because of their large size and relatively good liquidity. They are typically issued with a 5-year maturity, although banks can also issue at 1-, 2-, 3-, 7- or 10-year maturities to meet investor demand for a particular duration and to build out an entire credit curve. Deposit notes are issued both in Canada and internationally in a variety of currencies, with foreign proceeds often swapped back to Canadian dollars. Investors in Canadian bank deposit notes are usually diverse and include asset managers, insurance companies, mutual funds and foreign bank treasuries. Big Six deposit notes constitute a significant part of the Canadian corporate bond market given their size and liquidity. In the past several years, Big Six deposit note issuance has represented around 30 per cent of the overall corporate issuance in Canadian dollars.

Subordinated debentures and capital instruments

Subordinated notes are unsecured obligations that are subordinated in priority of payment to the bank's depositors and creditors, such as holders of senior unsecured deposit notes. These securities are more costly for the banks to issue compared with covered bonds and senior deposit notes. Subordinated debentures issued before 1 January 2013 are viewed as non-qualifying capital instruments by the Office of the Superintendent of Financial Institutions and are subject to a phase-out period of 10 years.

Capital instruments include common equity, preferred shares and non-viability contingent capital notes. The main purpose of capital instruments is to satisfy regulatory capital requirements. The Big Six must meet minimum levels of capital ratios, and one of the avenues to achieve this is through the issuance of capital instruments. Issuance of these instruments is expensive for banks, and they are not considered major wholesale funding tools. Moreover, capital instruments are typically riskier for investors than the other forms of funding discussed above.

14 Dominion Bond Rating Service, "DBRS Releases January 2017 Canadian ABS and Enhanced ABS Reports," 8 March 2017.

Literature Cited

Arjani, N. and P. Graydon. 2013. "Lessons from the Financial Crisis: Bank Performance and Regulatory Reform." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2013-4.

Basel Committee on Banking Supervision. 2013. *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and Liquidity Risk Monitoring Tools*. Bank for International Settlements.

Chapman, J. and H. E. Damar. 2015. "Shock Transmission Through International Banks: Canada." Bank of Canada Technical Report No. 105.

Committee on the Global Financial System. 2010. *Funding Patterns and Liquidity Management of Internationally Active Banks*. Bank for International Settlements.

Garriott, C. and K. Gray. 2016. "Canadian Repo Market Ecology." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2016-8.

Gauthier C. and H. Tomura. 2011. "Understanding and Measuring Liquidity Risk: A Selection of Recent Research." *Bank of Canada Review* (Spring): 3–11.

Mordel, A. and N. Stephens. 2015. "Residential Mortgage Securitization in Canada: A Review." Bank of Canada *Financial System Review* (December): 39–48.

Toovey, P. and J. Kiff. 2003. "Developments and Issues in the Canadian Market for Asset-Backed Commercial Paper." Bank of Canada *Financial System Review* (June): 43–49.

Why Is Global Business Investment So Weak? Some Insights from Advanced Economies

Robert Fay, Justin-Damien Guénette, Martin Leduc and Louis Morel, International Economic Analysis Department

- Business investment in advanced economies has been underwhelming since the 2007–09 global financial crisis, explained, in part, by slower growth in aggregate demand. A renewed period of weakness in investment spending began in 2014, likely reflecting the impact of lower commodity prices and, most recently, a rise in economic uncertainty.
- In coming years, there is scope for growth in investment spending to pick up as the drag from low commodity prices and elevated uncertainty fades.
- But even as these headwinds recede, business investment growth is likely to remain slower than in the pre-crisis period largely because of structural factors. Such factors include slowing growth rates for population and total factor productivity and an increasing share of services in the economy.

Non-residential private investment, commonly referred to as business investment, is a crucial economic indicator that carries a greater importance than its small share of aggregate output may suggest. In particular, it reflects expectations about the future, accounts for a large portion of the variation in output, and contributes to the productive capacity essential to sustaining increases in living standards (Schembri 2017). During the 2007–09 global financial crisis, business investment plummeted and a subsequent rebound faltered.[1] Now, almost a decade later, despite substantial monetary stimulus, investment spending continues to struggle to exceed its pre-crisis level. Furthermore, forecasts of business investment have been consistently over-optimistic, proving to be a leading source of error in the Bank of Canada's forecasts of output for the United States and Canada (Guénette et al. 2016).

This article focuses on business investment in advanced economies. Specifically, the article presents an aggregate measure of business investment obtained by combining data for 30 industrialized countries, covering

1 While several advanced economies have experienced declines in housing and government investment, business investment accounted for the majority of the weakness in global investment (International Monetary Fund 2015).

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

nearly all advanced economies. After outlining the evolution of advanced-economy business investment since the crisis, the article uses regression analysis to explain the main drivers of investment, particularly since 2011. The slow growth of aggregate demand explains a large share of the weakness in investment growth in the post-crisis period, but does not account for all of it. Other factors, such as elevated uncertainty; tight credit conditions, particularly in the euro area; and the decline in commodity prices, also help to explain the post-crisis dynamics of investment. The article concludes by discussing the implications of the main findings for the outlook for business investment growth. While there is scope for a favourable reversal of uncertainty and higher commodity prices to boost investment growth in the near-term, structural factors such as aging demographics reduce the likelihood that these improvements will be sustained.

The Evolution of Business Investment in Advanced Economies Since the Global Financial Crisis

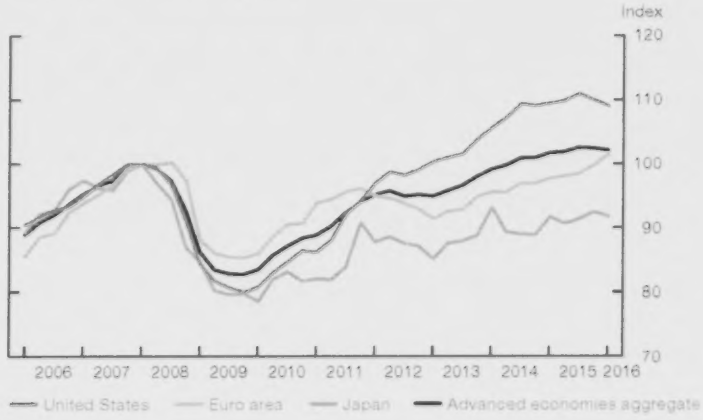
In the wake of the global financial crisis and ensuing worldwide recession, business investment in advanced economies plummeted (**Chart 1**). This decline was followed first by a relatively muted recovery and then by a stall in 2015. While this pattern characterizes the aggregate experience in advanced economies, it masks heterogeneity in the speed of the recovery across countries and regions. See **Box 1** for details on how the data in this article were constructed.

The recovery in investment was relatively quick in the United States

The recovery in investment was relatively quick in the United States, supported by policy actions, particularly in the form of very accommodative monetary and fiscal policy to stimulate domestic demand as well as comprehensive reforms to the financial system. As early as 2008, the US Federal Reserve launched quantitative easing measures to lower interest rates across the yield curve and contribute to an easing of financial conditions, and thereby stimulate borrowing. Also, the government quickly enacted a

Chart 1: **Business investment in advanced economies**

Index: 2008Q1 = 100, quarterly data



Note: Advanced economies aggregate includes 30 countries accounting for 95 per cent of GDP in advanced economies. For details, see **Box 1**.

Sources: Organisation for Economic Co-operation and Development, International Monetary Fund, Statistical Office of the European Communities via Haver Analytics and Bank of Canada calculations

Last observation: 2016Q1

Box 1

Data on Business Investment in Advanced Economies

Finding data on business investment for all advanced economies is challenging. While most statistical agencies systematically report estimates of gross fixed capital formation (GFCF), which include residential and government investment in addition to business investment, only 17 countries directly report private business investment. These countries are Australia, Belgium, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Iceland, Japan, the Netherlands, New Zealand, Norway, South Korea, Sweden, Switzerland, the United Kingdom and the United States. They account for 35 per cent of global gross domestic product (GDP) and 83 per cent of advanced-economy GDP expressed in terms of purchasing power parity (PPP).

To increase our coverage of advanced economies as much as possible, we relax our definition of business investment for 13 additional countries to also include government investment.[1] This measure is obtained by subtracting housing investment from GFCF. These 13 countries are Austria, the Czech Republic, Estonia, Ireland, Israel, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Portugal, Slovakia, Slovenia and Spain. The total 30 countries thus account for 40 per cent of global GDP and 95 per cent of advanced-economy GDP in PPP terms.[2] To our knowledge, this is the most comprehensive data set of business investment assembled to date pertaining to advanced economies.

All investment data in this article come from the Organisation for Economic Co-operation and Development. The investment data for the 30 advanced economies have been aggregated into a summary measure (displayed in Chart 1) by weighting them using relative GDP based on PPP reported by the International Monetary Fund. This aggregation method was also used to obtain measures of aggregate demand (proxied by GDP excluding investment), and credit conditions, both of which were used in our regression analysis. More specifically, we create a measure of aggregate credit conditions that captures the willingness of banks to lend to firms in advanced economies by combining results from individual country and regional senior loan officer surveys (the various results are normalized before aggregation to impose a common standard deviation). In countries where senior loan officer surveys are not available, we use a regional proxy. Before 2003, the European Central Bank's Bank Lending Survey was not conducted. Therefore, the aggregate measure during this time reflects results from the US senior loan officer survey, for the most part, and, to a much lesser extent, results from Australia, Canada, Finland and Japan.

1 For the 17 countries for which we have access to data under both definitions (business investment and GFCF excluding housing), the advanced-economy aggregate investment series display very similar behaviour.

2 Relative to the International Monetary Fund's classification of advanced economies, because of data unavailability, our analysis does not include the following advanced economies: Cyprus, Greece, Hong Kong, Malta, Macao, San Marino, Singapore and Taiwan.

series of regulatory reforms to improve both the capital base and the resilience of the banking sector, eventually enhancing the sector's capacity to lend to businesses. As a result, US banks were in a position to start loosening credit conditions in 2010 after having tightened them for two years (Chart 2, blue bars).

Although US business investment has moved above its pre-crisis peak, it is still well below the level observed in a typical recovery (Chart 3). This trajectory is consistent with developments following a financial crisis where debt overhangs weigh substantially on aggregate demand (Reinhart and Rogoff 2008; Albuquerque and Krustev 2017). Since 2015, US business investment has moved sideways.

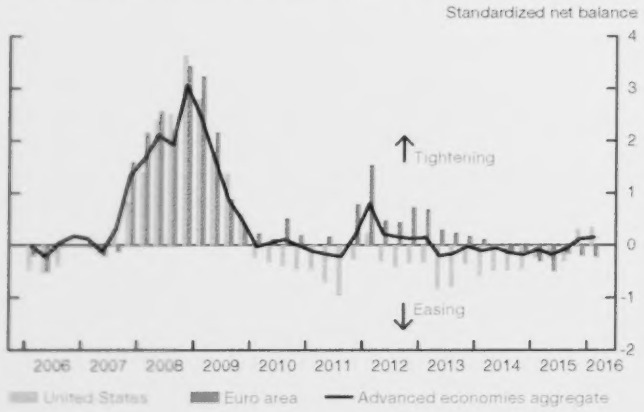
In addition to the global financial crisis, the euro area faced a sovereign debt crisis in 2011–12 that was characterized by a further deterioration in credit conditions; these have only recently begun to improve (Chart 2, red bars).

In Japan, meanwhile, domestic investment has been sluggish because manufacturing firms, notably in the auto industry, have been increasingly relocating production abroad, mostly to fast-developing Asian economies,

◂ *Credit conditions have recently begun to improve in the euro area, while domestic investment has been sluggish in Japan*

Chart 2: Bank credit conditions for lending to firms

Net tightening of credit conditions, quarterly data



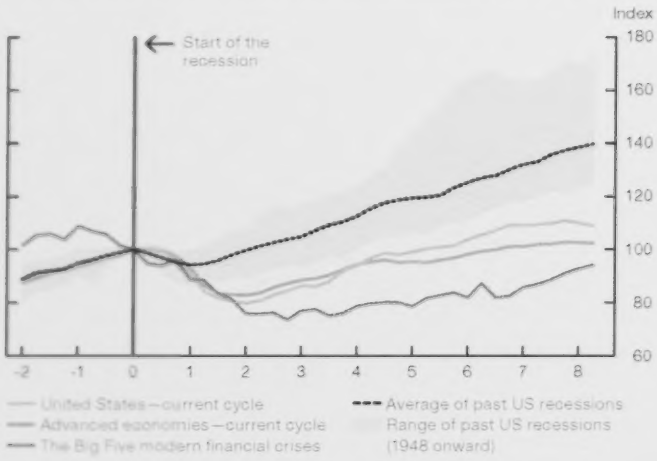
Note: Advanced economies aggregate includes 30 countries accounting for 95 per cent of GDP in advanced economies. For details, see **Box 1**.

Sources: National sources, International Monetary Fund via Haver Analytics and Bank of Canada calculations

Last observation: 2016Q1

Chart 3: Comparative recoveries in business investment

Real GDP across economic cycles: Index: start of recession = 100, quarterly data



Note: The Big Five modern financial crisis, as described by Reinhart and Rogoff (2008), are Spain (1977), Norway (1987), Finland (1991), Sweden (1991) and Japan (1992).

Sources: National sources and authors' calculations

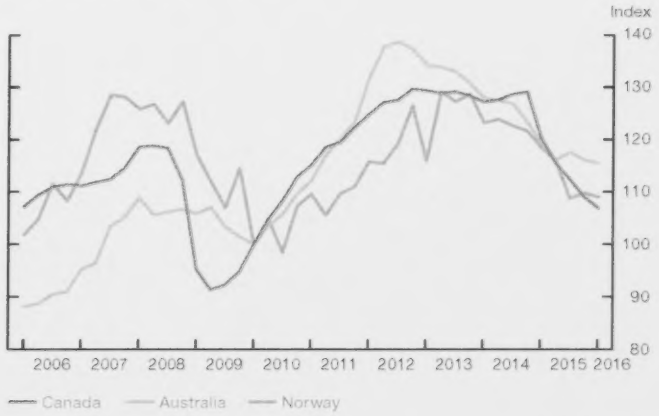
to take advantage of lower labour costs and rising demand in the host countries. This offshoring is occurring despite favourable domestic profitability and liquidity conditions (Kang and Piao 2015).

Commodity-producing advanced economies experienced a boom in their business investment, especially from 2010 to 2014 (Chart 4), linked to the robust demand for resources and the resulting high prices for oil and other commodities. However, from 2014 onward, with the large decline observed in commodity prices, investment in these commodity-producing economies has retreated substantially.

◂ *Commodity-producing advanced economies experienced a boom in their business investment, especially from 2010 to 2014*

Chart 4: **Real business investment in commodity-producing advanced economies**

Index: 2010Q1 = 100, quarterly data



Source: Organisation for Economic Co-operation and Development — Last observation: 2016Q1

The Determinants of Business Investment

A firm's decision to move forward with an investment plan is complex and influenced by a number of factors. For some, it could stem from the need to replace or repair aging capital—either machinery and equipment or structures. New investment is often required because the value and usefulness of physical capital tend to depreciate over time; technology-related investments such as computers, for example, depreciate rapidly. Firms also invest in additional capital to increase production in response to growing demand. In both cases, firms invest to maintain or improve their competitiveness and maximize profits.

Below is a description of some of the major determinants of business investment that will be used in the analysis of investment dynamics.

Aggregate demand

Firms invest primarily to increase capacity to meet the current and anticipated demand for their products. In the empirical literature on business investment, it is common to use gross domestic product (GDP) excluding investment as the measure of aggregate demand to avoid using investment to explain itself.[2] Aggregate demand is generally viewed as the most important driver of the short-term dynamics of business investment. In the long run, however, both aggregate demand and investment are driven by structural factors, such as demographics related to population aging and the economy's total factor productivity. The rate of depreciation also plays a role in determining the growth rate of business investment.[3]

Financial conditions

Financial conditions encompass two elements: the real user cost of capital and credit conditions.

2 While anticipated demand likely plays an important role in shaping investment decisions, data quantifying firm expectations are generally not available.

3 Aggregate depreciation is a function of the sectoral composition of the economy.

The real user cost of capital is the minimum return that a firm needs to cover depreciation, taxes and the opportunity costs of the funds used to finance a project. The user cost of capital is a function of the level of interest rates—all else being equal, higher user costs imply lower investment spending.

When a firm approaches a bank and requests a loan to finance an investment expenditure, the bank will evaluate the level of risk associated with the proposed project. Banks generally set minimum credit standards that an applicant must meet to be eligible for a loan. If the creditworthiness of the applicant (or its investment project) does not meet these standards (also referred to as credit conditions), the bank will reject the loan application. Credit conditions are therefore an important driver of the supply of bank credit and of business investment more generally. This is especially the case in countries where firms highly depend on bank lending (rather than on private equities or bonds), such as countries in the euro area.

The unprecedented tightening of credit conditions during episodes of intense financial stress highlighted the key role of credit supply in promoting investment

In an economic downturn, even when monetary policy becomes more accommodative, banks typically tighten credit standards, making credit less available at any given interest rate.[4] As mentioned earlier, credit conditions tightened substantially in most advanced economies during the global financial crisis, and they continued to tighten in the euro area until about 2014, as a result of the European debt crisis (Chart 2, black line). In response, some central banks, including the European Central Bank, adopted innovative policies to improve the supply of credit to the economy (Fay and Hess 2016; Santor and Suchanek 2016). Nevertheless, the unprecedented tightening of credit conditions during these two episodes of intense financial stress highlighted the key role of credit supply in promoting investment (European Central Bank 2016).

Uncertainty

Given the long lead times for planning and implementation as well as the considerable time it may take before an investment starts to pay off, firms' investment decisions can be greatly affected by uncertainty. When conditions are highly uncertain, investors possess a valuable option to wait—an option that is lost once irreversible investment decisions are made. Since waiting allows investors the opportunity to collect more information, elevated uncertainty and risk aversion lead firms to take a more cautious approach to investments.[5] It is therefore not surprising to observe that firms delay investment purchases in periods of high uncertainty until they have more clarity about the future (Bernanke 1983).[6] Conversely, a favourable resolution of uncertainty could increase investment by unleashing the "animal spirits" of entrepreneurs.

Several recent studies have estimated economic uncertainty using stochastic volatility models (Jurado, Ludvigson and Ng 2015; Jo and Sekkel 2016). By focusing on the volatility in the unforecastable component of a large number of economic indicators, these measures may provide a more reliable signal for business investment. Relative to other popular uncertainty proxies, such as the economic policy uncertainty index published by Baker,

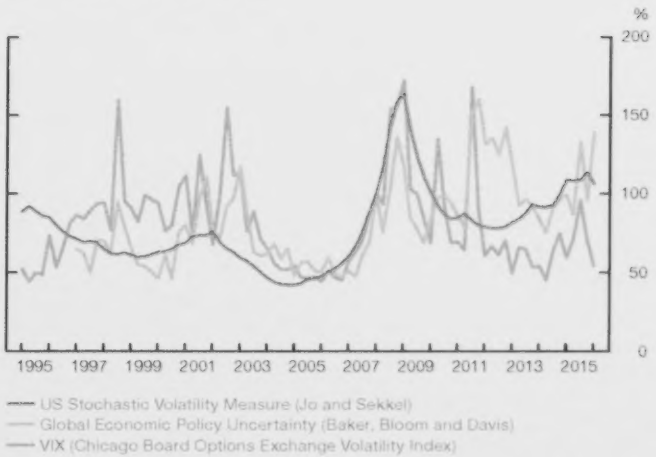
4 The cost of external financing also depends on the financial position of the borrower. When the borrower's balance sheet is healthy (elevated net worth), the firm is able to reduce its borrowing costs (Bernanke and Gertler 1989). Given that cash flow tends to decrease in recession periods, this balance sheet effect adds to the procyclicality of investment financing.

5 Dixit and Pindyck (1994) argue that uncertainty increases the benefit of waiting for more information before incurring the sunk cost of investment projects.

6 Leduc and Liu (2016) find that increases in uncertainty have effects similar to those of negative aggregate demand shocks; that is, they raise unemployment and lower inflation.

Chart 5: **Uncertainty measures**

Index: 2008Q1 = 100, quarterly data



Sources: Jo and Sekkel (2016); Baker, Bloom and Davis (2016); and Bloomberg Last observation: 2016Q1

Bloom and Davis (2016) or a volatility index derived from stock options (VIX), these economic uncertainty indexes capture the same broad trend and point to less frequent, larger and more persistent uncertainty shocks (Chart 5).[7]

Commodity prices

Some advanced economies, such as Canada and Australia, are also important commodity producers. Since the extraction of resources typically requires large infrastructure investment over a long period, movements in commodity prices—energy prices especially—play a key role in determining the level of commodity production and therefore investment. Shifts in commodity prices can significantly affect the behaviour of business investment in these economies. Interestingly, even in countries where commodities do not represent a large share of output, pronounced and persistent movements in commodity prices can have very large effects on investment in the commodity sector and thus a substantial impact on aggregate investment. This was evident in the United States in the lead up to the 2014 oil price collapse, when investment in the extraction of oil and natural gas sectors ramped up as firms exploited new technologies and then subsequently plummeted alongside prices.

What Explains the Recent Slowdown in Business Investment?

A number of papers have analyzed the post-crisis weakness in business investment in advanced economies. Some (e.g., Barkbu et al. 2015; Lewis et al. 2014; Bussière, Ferrara and Milovich 2015) find evidence that uncertainty explains a large portion of this weakness. In contrast, economists at the International Monetary Fund (IMF 2015) find that subdued aggregate demand can fully explain the behaviour of investment. Leboeuf and

7 Jo and Sekkel's (2016) stochastic volatility measure of uncertainty is only available for the United States.

Box 2

An Accelerator-Type Model of Business Investment

For the purpose of this article, we estimate accelerator-type regression models. We first consider a simple model by regressing real aggregate business investment (*Investment*) in 30 advanced economies on real aggregate demand (*GDP excluding investment*):

$$\Delta\%(Investment)_t = -0.57 + 2.1*\Delta\%(GDP\ excluding\ investment)_{t-1} + 0.6*\Delta\%(GDP\ excluding\ investment)_{t-2}$$

$$Number\ of\ observations = 89,\ Adjusted\text{-}R^2 = 0.46$$

This regression is estimated using ordinary least squares on first-differenced data spanning from the first quarter of 1994 to the first quarter of 2016. Real aggregate demand is defined as advanced-economy real gross domestic product (GDP) excluding investment to avoid using investment to explain itself. Aggregate demand is found to be positively related to business investment and explains close to half of the historical variation in business investment.

To better explain the dynamics of business investment, we augment the simple accelerator model by including credit conditions, uncertainty and real energy prices:[1]

$$\Delta\%(Investment)_t = 0.54 + 1.09*\Delta\%(GDP\ excluding\ investment)_{t-1} - 0.38*uncertainty_t - 0.82*\Delta(credit\ conditions)_t + 0.024*\Delta\%(real\ energy\ prices)_{t-1}$$

$$Number\ of\ observations = 89,\ Adjusted\text{-}R^2 = 0.72$$

Uncertainty is captured by the Jo and Sekkel (2016) stochastic volatility measure, and credit conditions are proxied by a weighted average of credit conditions in advanced economies (Chart 2, black line).[2] We use the global energy commodity price index produced by the IMF (*real energy prices*).[3]

As in the simple model, the aggregate demand component is found to be positively related to business investment. Uncertainty and credit conditions also have the expected sign: rising uncertainty and tighter credit conditions are both associated with a slowdown in investment growth. Real energy prices are found to have a positive and significant effect on business investment in advanced economies. This may sound counterintuitive given that, on average, advanced economies are net importers of energy. However, movements in energy prices over time have generally been dominated by current and expected developments in global demand (Kilian and Murphy 2014).[4]

1 The user cost of capital was not statistically significant when included in our short-run dynamic equation. Although a long-run relationship exists between investment and the user cost of capital, including this long-run effect in an error-correction framework does not alter our main findings.

2 We tried several proxies for uncertainty in the regression, including the volatility index derived from stock options (VIX), the economic policy uncertainty index and the stochastic volatility measure of Jo and Sekkel (2016). Only the stochastic volatility measure is found to be useful in explaining the behaviour of aggregate business investment in advanced economies.

3 The nominal energy price index is divided by the US GDP deflator to obtain a real price measure.

4 This finding also holds when we estimate the equation using data for net commodity importers only, reinforcing the notion that oil prices primarily capture the influence of global aggregate demand rather than of supply-side commodity considerations.

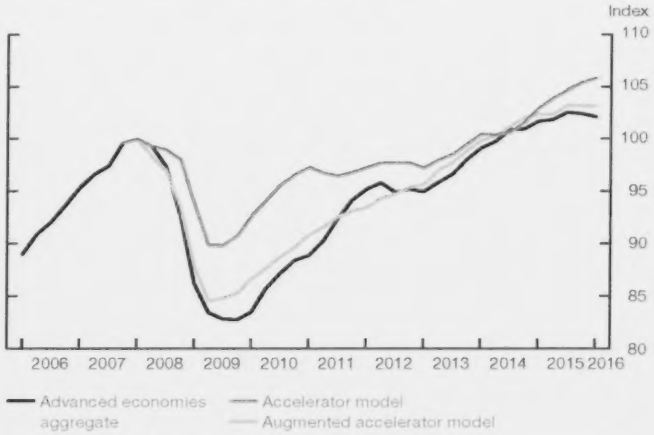
Fay (2016) limit their analysis to a small set of advanced economies and find that the main driver behind the post-crisis weakness in investment is pessimism on the part of firms about foreign demand prospects. Heightened uncertainty, tight credit conditions and weak corporate profits are also found to explain the slowdown in investment.

Ultimately, explaining business investment is a difficult task, and no single model appears superior to others (Bernanke 2003). Accelerator-type models, which relate the dynamics of business investment primarily to the dynamics of aggregate demand, are a relatively simple framework that generally fit the data well over a long time period and provide good-quality forecasts of investment (Lee and Rabanal 2010; IMF 2015; Furman 2015).

An accelerator-type model (Box 2) is used as the baseline investment model in this article. As shown by the red line in Chart 6, the simple model cannot explain the severity of the investment contraction during the crisis and the recent slowdown. When we add a role for uncertainty, credit conditions and energy prices to the model, however, it is able to capture the investment dynamics much better (Chart 6, blue line).

Chart 6: **Evolution of advanced-economy business investment versus simulations**

Dynamic simulations, index: 2008Q1 = 100, quarterly data



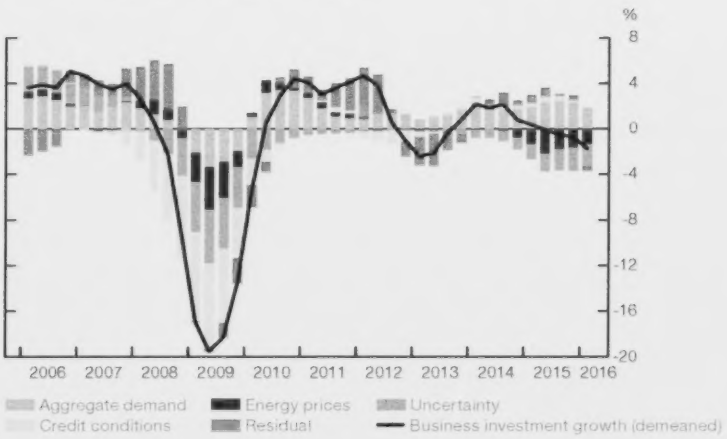
Note: Advanced economies aggregate includes 30 countries accounting for 95 per cent of GDP in advanced economies. For details, see Box 1.

Sources: Organisation for Economic Co-operation and Development, International Monetary Fund via Haver Analytics and authors' calculations

Last observation: 2016Q1

Chart 7: **Contributions to advanced-economy business investment growth**

Year-over-year percentage change, quarterly data



Note: The constant was included in the regression but excluded from chart for expository purposes.

Source: Authors' calculations

Last observation: 2016Q1

Based on the historical estimation of the augmented accelerator model, we can decompose the movements in the growth rate of aggregate-advanced economy business investment since 2006 (Chart 7).

In the wake of the global financial crisis, the sharp decline in aggregate demand and its spillovers to energy prices was a key factor behind the exceptional weakness in business investment. However, the dynamics of demand are not the whole story. We find that the sharp tightening of credit conditions was a key contributor to the slump in investment. Furthermore, the surge in economic uncertainty also contributed to reduced investment during this period.

During 2010–11, business investment in advanced economies recovered strongly, aided by a rebound in aggregate demand and a gradual dissipation of uncertainty. However, investment growth experienced a notable slowdown through 2012–13, weighed down by moderating aggregate demand, combined with a tightening of credit conditions in Europe.

Since 2014, business investment growth in advanced economies has experienced a renewed episode of weakness despite a strengthening in aggregate demand. This slowdown can be explained by the fall in energy prices (**Chart 7**, purple bar).[8] Also, the persistent rise in macroeconomic uncertainty (**Chart 7**, green bar) has played an increasing role in dampening investment since 2014. This rise in macroeconomic uncertainty may reflect a sequence of unanticipated economic and political developments, such as the sharp fall in oil and other commodity prices, crises in several emerging markets (e.g., Brazil and Argentina) and political developments in the United States and Europe.

Conclusion

Although simple accelerator models generally do a reasonable job at explaining business investment dynamics in advanced economies, movements in aggregate demand are unable to account for the severity of the decline in business investment during the global financial crisis as well as the more recent slowdown. When the simple model is augmented to take into account credit conditions, uncertainty and commodity market developments, it better tracks the weakness of business investment in the crisis and post-crisis periods. This finding reinforces the idea that investment is weak relative to past business cycles because there are more factors at play than just demand in the current cycle. The slowdown since 2014 appears to be linked primarily to the collapse of global energy prices and increased macroeconomic uncertainty.

◂ *The slowdown since 2014 appears to be linked primarily to the collapse of global energy prices and increased macroeconomic uncertainty*

While energy prices have rebounded since early 2016, they remain low relative to their pre-2014 levels. Also, uncertainty remains elevated. The favourable resolution of uncertainty, combined with a broad easing of credit conditions, particularly in the euro area, could support an acceleration of business investment in advanced economies in the coming years. The potential benefits of such resumption of investment growth are clear. In the short term, stronger investment could boost economic activity, supporting the closing of output gaps and allowing central banks to normalize policy. In the longer term, stronger investment would lead to sustained increases in living standards by increasing the economy's stock of productive capital and spurring technological innovation. By supporting both stronger aggregate demand and the long-term potential growth of the economy, accelerated investment can help achieve faster rates of economic growth.

In the longer run, however, structural factors, such as demographics, imply a lower average track for business investment. In recent years, advanced economies have experienced a slowdown in the growth of the labour force as a result of an aging population. A similar slowdown was observed in the growth rate of productivity, possibly linked to a lower scale and scope of technology adoption, a plateauing of educational attainment or simply a

8 As mentioned by Fay, Guénette and Morel (2016), following the large correction in energy prices observed in mid-2014, the response of investment in oil-producing countries has been negative, large and quick to materialize.

shift in productivity growth back to historical norms (Reza and Sarker 2015).[9] While there is scope for stronger productivity growth in the future, supported by rising spending on research and development worldwide, demographic trends are unlikely to reverse.[10] Therefore, while a pickup in business investment is expected to occur, a return to pre-crisis rates of growth is unlikely.

Finally, this article has focused on the investment behaviour in advanced economies only. Exploring differences as well as linkages with emerging-market economies remains an area for further analysis.

9 Other structural forces weighing on the growth rate of business investment include the lesser need for physical capital in our modern high-tech economy (Summers 2015), the longer-term shift toward service sector activity (OECD 2015), and globalization and the related shift in investment toward emerging markets (Berganza, Romero and Sastre 2016).

10 D'Souza and Williams (2017) argue that a wider adoption of digital technologies could increase future trend productivity.

Literature Cited

Albuquerque, B. and G. Krustev. 2017. "Debt Overhang and Deleveraging in the US Household Sector: Gauging the Impact on Consumption." *Review of Income and Wealth* (February).

Baker, S. R, N. Bloom and S. J. Davis. 2016. "Measuring Economic Policy Uncertainty." *Quarterly Journal of Economics* 131 (4): 1593–1636.

Barkbu, B., S. P. Berkmen, P. Lukyantsau, S. Saksonovs and H. Schoelermann. 2015. "Investment in the Euro Area: Why Has It Been Weak?" International Monetary Fund Working Paper No. 15/32.

Berganza, J. C., M. Romero and T. Sastre. 2016. "The Weakness of Business Investment in the Advanced Economies." Banco de España Economic Bulletin (January): 13–26.

Bernanke, B. S. 1983. "Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment." *Quarterly Journal of Economics* 98 (1): 85–106.

———. 2003. "Will Business Investment Bounce Back?" Remarks to the Forecasters Club of New York, New York, 24 April.

Bernanke, B. S. and M. Gertler. 1989. "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations." *American Economic Review* (79): 14–31.

Bussière, M., L. Ferrara and J. Milovich. 2015. "Explaining the Recent Slump in Investment: The Role of Expected Demand and Uncertainty." Banque de France Working Paper No. 571.

Dixit, A. K. and R. S. Pindyck. 1994. *Investment Under Uncertainty*. Princeton: Princeton University Press.

D'Souza, C. and D. Williams. 2017. "The Digital Economy." *Bank of Canada Review* (Spring): 5–18.

European Central Bank. 2016. "Business Investment Developments in the Euro Area Since the Crisis." *Economic Bulletin* 7: 48–70.

Fay, R., J.-D. Guénette and L. Morel. 2016. "The Global Benefits of Low Oil Prices: More Than Meets the Eye." Bank of Canada Staff Analytical Note No. 2016-13.

Fay, R. and K. Hess. 2016. "Monetary Policy Frameworks: Recent International Developments." *Bank of Canada Review* (Spring): 43–56.

Furman, J. 2015. "Business Investment in the United States: Facts, Explanations, Puzzles, and Policies." Remarks to the US Progressive Policy Institute, 30 September.

Guénette, J.-D., N. Labelle, M. Leduc and L. Rennison. 2016. "The Case of Serial Disappointment." Bank of Canada Staff Analytical Note No. 2016-10.

International Monetary Fund (IMF). 2015. "Private Investment: What's the Holdup?" *World Economic Outlook* (April): 111–143.

Jo, S. and R. Sekkel. 2016. "Macroeconomic Uncertainty Through the Lens of Professional Forecasters." Bank of Canada Staff Working Paper No. 2016-5.

Jurado, K., S. Ludvigson and S. Ng. 2015. "Measuring Uncertainty." *American Economic Review* 105 (3): 1177–1216.

Kang, J. S. and S. Piao. 2015. "Production Offshoring and Investment by Japanese Firms." International Monetary Fund Working Paper No. 15/183.

Killian, L. and D. P. Murphy. 2014. "The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil." *Journal of Applied Econometrics* 29 (3): 454–478.

Leboeuf, M. and R. Fay. 2016. "What Is Behind the Weakness in Global Investment?" Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2016-5.

Leduc, S. and Z. Liu. 2016. "Uncertainty Shocks Are Aggregate Demand Shocks." *Journal of Monetary Economics* 82: 20–35.

Lee, J. and P. Rabanal. 2010. "Forecasting U.S. Investment." International Monetary Fund Working Paper No. 10/246.

Lewis, C., N. Pain, J. Strásky and F. Menkyna. 2014. "Investment Gaps after the Crisis." OECD Economics Department Working Paper No. 1168.

Organisation for Economic Co-operation and Development. 2015. "Lifting Investment for Higher Sustainable Growth." Chapter 3, *OECD Economic Outlook* 2015/1: 205–279.

Reinhart, C. M. and K. S. Rogoff. 2008. "Is the 2007 U.S. Sub-Prime Financial Crisis So Different? An International Historical Comparison." *American Economic Review* 98 (2): 339–344.

Reza, A. and S. Sarker. 2015. "Is Slower Growth the New Normal in Advanced Economies?" *Bank of Canada Review* (Autumn): 1–13.

Santor, E. and L. Suchanek. 2016. "A New Era of Central Banking: Unconventional Monetary Policies." *Bank of Canada Review* (Spring): 29–42.

Schembri, L. 2017. "Getting Down to Business: Investment and the Economic Outlook." Remarks to the Greater Vancouver Board of Trade, Vancouver, 21 March.

Summers, L. H. 2015. "Reflections on Secular Stagnation." Remarks to the Julius-Rabinowitz Center, Princeton University, 19 February.

BANQUE DU CANADA
BANK OF CANADA

REVUE DE LA BANQUE DU CANADA

Printemps 2017

Articles

Gros plan sur le billet commémoratif 3
Danielle Côté

L'économie numérique 5
Chris D'Souza et David Williams

La politique monétaire non traditionnelle du point de vue d'une petite économie ouverte 21
Jean-Sébastien Fontaine, Lena Suchanek et Jing Yang

Le cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada sur les marchés de financement essentiels 36
Narayan Bulusu et Sermin Gungor

Le financement de gros des six grandes banques canadiennes 50
Matthieu Truno, Andriy Stolyarov, Danny Auger et Michel Assaf

Comment expliquer l'atonie de l'investissement des entreprises à l'échelle mondiale? Éléments de réponse tirés des économies avancées 67
Robert Fay, Justin-Damien Guénette, Martin Leduc et Louis Morel

Membres du Comité de rédaction

Président : Don Coletti

Paul Chilcott	Sharon Kozicki	Césaire Meh	Lynn Patterson
Toni Gravelle	Sheryl King	Rhys Mendes	Eric Santor
Jeremy Harrison	Timothy Lane	Ron Morrow	Lawrence Schembri
Grahame Johnson	Sylvain Leduc	Stephen Murchison	Richard Wall

Rédactrice : Nicole van de Wolfshaar

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque.

Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec le :

Service d'information publique
Département des Communications
Banque du Canada
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0G9

Téléphone : **613 782-8111**; **1 800 303-1282** (sans frais en Amérique du Nord)
Courriel : **info@banqueducanada.ca**
Site Web : **banqueducanada.ca**

ISSN 1483-8311
© Banque du Canada 2017

Gros plan sur le billet commémoratif

Danielle Côté, département de la Monnaie

La Banque du Canada est fière de marquer le 150e anniversaire de la Confédération en émettant un billet commémoratif de 10 dollars. Ce billet spécial célèbre les 150 ans du Canada grâce à une conception graphique qui représente notre histoire, notre territoire et notre culture. Le graphisme complexe du billet est unique à plusieurs égards. C'est notamment la première fois que quatre portraits de personnalités publiques ornent le recto d'un billet de la Banque du Canada.

Sir John A. Macdonald *fut le premier à occuper la fonction de premier ministre du Canada et l'un des Pères de la Confédération. C'est sous sa gouverne et par sa vision que le Dominion du Canada a vu le jour et s'est étendu jusqu'à trois océans.*

Sir George-Étienne Cartier, *aussi l'un des Pères de la Confédération, fut l'un des principaux architectes du fédéralisme canadien et un partisan de la Confédération, qu'il voyait comme un moyen de protéger le Canada français et d'autres minorités.*

Agnes Macphail *a milité en faveur de l'égalité et des droits de la personne, et est devenue, en 1921, la première femme élue à la Chambre des communes du Canada.*

James Gladstone, *ou* Akay-na-muka *(son nom dans la langue des Pieds-Noirs), s'est consacré au mieux-être des Autochtones au Canada et est devenu, en 1958, le premier sénateur canadien issu des Premières Nations.*

Le graphisme comprend des éléments issus de la culture inuite et métisse : une représentation à reflets métalliques de l'œuvre Hibou au bouquet, *de l'artiste inuite de renommée mondiale* Kenojuak Ashevak, *et un motif reproduisant l'aspect caractéristique de la ceinture fléchée (à droite), un important symbole des Métis.*

Le verso du billet commémoratif met en évidence la beauté naturelle du Canada et la majesté d'un territoire aussi diversifié que ses habitants. Cinq paysages représentent les différentes régions du pays : la côte Ouest, les provinces des Prairies, le Centre du Canada, les provinces de l'Atlantique et le Nord.

Le paysage représentant la côte Ouest montre les pics The Lions. *Ces pics emblématiques dominent Vancouver, en Colombie-Britannique. Le nom* The Lions *leur a été donné par John Hamilton Gray, l'un des Pères de la Confédération. Les Squamishs, qui habitent ce territoire, appellent les pics* Ch'ich'iyuy Elxwíkn, *ou* Twin Sisters *(les « Deux sœurs »).*

Des épis de blé mûrissent sur les terres d'une ferme familiale dans les environs de Regina, en Saskatchewan. L'un des plus importants produits agricoles cultivés au pays, le blé symbolise bien les provinces des Prairies du Canada, où la majeure partie du blé canadien est cultivée.

Une forêt borde la rivière Kipawa, qui cascade sur le roc ancien du Bouclier canadien dans le parc national d'Opémican, situé dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue, au Québec. Le Bouclier couvre 4 800 000 km², soit près de la moitié de la superficie du Canada.

L'océan Atlantique baigne la côte rocheuse du cap Bonavista à Terre-Neuve-et-Labrador, la province canadienne la plus à l'est. Le cap Bonavista est peut-être l'endroit où Jean Cabot a débarqué au terme de son voyage vers l'Amérique du Nord en 1497.

Enfin, des aurores boréales dansent sur la portion supérieure du billet. À cheval sur la frontière entre l'Alberta et les Territoires du Nord-Ouest, le parc national Wood Buffalo est le plus grand parc national du Canada et la plus grande réserve de ciel étoilé du monde. C'est l'un des meilleurs endroits sur le globe pour voir des aurores boréales.

Pour en savoir plus sur le billet commémoratif, rendez-vous dans le site Web de la Banque du Canada.

L'économie numérique

Chris D'Souza et David Williams, département des Analyses de l'économie canadienne

- Les technologies numériques transforment le fonctionnement des entreprises en facilitant les tâches fortement tributaires de la connectivité, de l'utilisation de renseignements, des prévisions et de la collaboration.
- Les entreprises disposant d'un capital organisationnel (par exemple, processus de gestion du personnel et de prise de décisions de grande qualité) et d'un capital humain (main-d'œuvre qualifiée) élevés qui investissent dans les technologies numériques afficheront vraisemblablement les plus grands gains de productivité[1]. Ces entreprises sont généralement capables de s'adapter et de tirer pleinement avantage de leurs investissements en repérant et en exploitant les occasions de faire progresser leurs ventes, de restructurer leurs processus et d'accroître l'efficacité de leur production.
- Le passage à une économie orientée sur les technologies numériques pourrait avoir une vaste gamme de répercussions macroéconomiques.

Les technologies numériques transforment notre façon de vivre, de travailler, de consommer et de produire des biens et services. Il peut s'agir, notamment, de l'infonuagique, de l'Internet des objets, de la robotique de pointe, de l'analyse avancée (y compris les mégadonnées, l'intelligence artificielle [IA] et l'apprentissage automatique), de la biotechnologie, des médias sociaux, de l'impression 3D, de la réalité augmentée, de la réalité virtuelle, de l'Internet à large bande et de la mobilité sans fil[2]. L'Internet à

1 Le *capital organisationnel* s'entend des actifs incorporels d'une entreprise, c'est-à-dire ses processus, systèmes, normes, valeurs et connaissances qui définissent la manière dont elle combine ses ressources pour devenir productive. Les ressources d'une entreprise comprennent ses machines, ses brevets, ses marques, ses technologies de l'information et des communications ainsi que son capital humain. Le capital organisationnel se trouve difficile à imiter par les concurrents et offre donc un avantage concurrentiel aux propriétaires de l'entreprise (Lev, Radhakrishnan et Evans, 2018).

2 L'*infonuagique* permet d'accéder, à la demande, à un bassin partagé de ressources informatiques et de données, à partir d'un ordinateur ou d'autres appareils connectés à Internet. L'*Internet des objets* correspond au réseautage de dispositifs matériels — notamment les appareils, véhicules et immeubles intelligents — auxquels sont intégrés des capteurs, des composantes électroniques, des logiciels, des actionneurs et une connectivité réseau qui permettent de détecter et de transmettre l'activité ou les changements des conditions autour du dispositif. Les *mégadonnées* désignent les grands volumes de données que les entreprises collectent et analysent pour déceler les caractéristiques communes, les tendances du marché, les préférences des clients, etc. Les systèmes informatiques dotés de l'*intelligence artificielle* (IA) sont capables d'exécuter des tâches qui nécessitent normalement l'intelligence humaine, comme la reconnaissance vocale et la prise de décisions. L'*apprentissage automatique*, une branche de l'IA, a trait à la programmation d'ordinateurs qui apprennent à partir d'échantillons de données et de l'expérience. Cette capacité est des plus utiles dans les cas où il est impossible d'écrire directement un programme d'ordinateur pour résoudre un problème donné (Agrawal, Gans et Goldfarb, 2017). La *réalité augmentée* donne à voir en direct un lieu réel, auquel se superposent des éléments sensoriels générés par ordinateur (sons, vidéos, images ou données GPS). Par contre, la *réalité virtuelle* remplace le monde réel par un environnement simulé.

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

large bande et la mobilité sans fil ne sont pas nouveaux. Toutefois, leur adoption généralisée et l'amélioration des bandes passantes procurent une connectivité virtuelle essentielle à l'économie numérique, tout comme les réseaux d'énergie, de transport et de communications analogiques ont fourni une connectivité physique essentielle au développement de l'économie industrielle.

Le présent article compare la transformation numérique actuelle avec les révolutions industrielles passées. Il pose la question suivante : la numérisation doit-elle être considérée comme une évolution de la révolution des technologies de l'information et des communications (TIC) ou comme une ère nouvelle? Durant la révolution des TIC (dont il sera question ci-après), les entreprises ont utilisé l'électronique pour automatiser un nombre limité d'étapes routinières du processus de production[3]. À l'avenir, c'est grâce aux technologies numériques que l'on pourra automatiser bien d'autres tâches routinières de production, mais aussi certaines étapes complexes et non routinières.

◂ *C'est grâce aux technologies numériques que les entreprises pourront automatiser bien d'autres tâches routinières de production, mais aussi certaines étapes complexes et non routinières.*

Varian (2016) expose cinq grandes façons par lesquelles les technologies numériques transformeront les activités économiques :

1. *Collecte et analyse de données* — Les entreprises seront en mesure de recueillir de grandes quantités d'information sur les préférences des clients et de s'en servir pour prévoir le comportement de ceux-ci et améliorer la prestation de services.
2. *Personnalisation* — Les entreprises pourront fournir des produits et services conçus sur mesure. Les clients escomptent vivre une expérience simplifiée et s'attendent à ce que les commerçants possèdent les renseignements pertinents sur leur historique d'achats, leurs préférences de facturation, leur adresse de livraison, etc.
3. *Expérimentation et amélioration continue* — Les entreprises seront à même d'exploiter de grands ensembles de données et de puissants algorithmes de prévision pour automatiser leurs systèmes et éclairer leurs décisions concernant la production et l'affectation des ressources.
4. *Innovation en passation de contrats* — Les entreprises et les clients pourront suivre, surveiller et vérifier les activités exécutées par les autres parties aux contrats, ce qui facilitera de nouveaux types de transactions économiques (par exemple, service de transport accessible par application mobile, monnaie électronique et grand livre partagé)[4].
5. *Coordination et communication* — Les outils de communication (par exemple, logiciels de partage de fichiers, vidéoconférence et appareils mobiles sans fil) permettront aux gens et aux ressources d'interagir avec une flexibilité accrue, peu importe où ils se trouvent. Les entreprises parviendront plus facilement à offrir leurs produits et services sur les marchés mondiaux.

---

3 Les apports en capital TIC comprennent le matériel informatique, le matériel de télécommunication ainsi que les logiciels et les bases de données (Organisation de coopération et de développement économiques, 2016).

4 Le paiement électronique représente une technologie permettant d'acheter des biens et des services, alors que la monnaie électronique, comme le bitcoin, constitue une nouvelle forme de monnaie. Les deux peuvent faciliter les transactions économiques. Voir Fung, Molico et Stuber (2014) ainsi que Fung et Halaburda (2016) pour des précisions. Un *grand livre partagé* enregistre simultanément des données à divers endroits, sans qu'il existe un référentiel central.

Après avoir situé le contexte historique, le présent article examine comment les nouvelles technologies numériques remettent en question les systèmes de production actuels dans certains secteurs. Enfin, il s'intéresse aux effets de la numérisation au niveau macroéconomique, y compris les diverses implications pour les décideurs.

Contexte historique : une quatrième révolution industrielle?

L'histoire a connu trois révolutions industrielles, et certains considèrent que l'émergence de l'économie numérique représente la quatrième.

L'histoire a connu trois révolutions industrielles, et certains considèrent que l'émergence de l'économie numérique représente la quatrième[5]. La première révolution industrielle prend naissance en Grande-Bretagne et se déroule de 1760 à 1850 environ. Elle se caractérise par le passage d'un système de production agraire en milieu rural à un système de production mécanisé en milieu urbain[6]. Au nombre des avancées technologiques importantes de cette époque, mentionnons la filature du coton, la machine et les navires à vapeur, les chemins de fer et le remplacement du bois par le métal (Gordon, 2015 et 2016). La Grande-Bretagne voit « l'expansion [de son produit intérieur brut (PIB) réel] s'accélérer graduellement pour atteindre un rythme constant, sans être spectaculaire, les gains rapides de productivité se trouvant circonscrits dans un nombre relativement restreint de secteurs » [traduction] (Crafts, 2014, p. 1). Durant cette période, le taux de croissance annuel de la productivité du travail (PIB par heure) dans ce pays se situe en moyenne dans une fourchette d'environ 0,3 à 0,6 %[7].

La deuxième révolution industrielle, dont le début remonte à l'année 1870, s'étale grosso modo sur un siècle. Au fil du temps, les États-Unis deviennent le chef de file de cette révolution qui donne lieu à une transition vers la production, la distribution et la communication de masse. Les principales innovations nées de cette révolution comprennent l'électricité, les réseaux d'aqueduc et d'égouts ainsi que la collecte d'ordures dans les villes, le téléphone, le moteur à combustion interne, le transport aérien, les autoroutes, la radio, la télévision, le plastique, la climatisation, les gratte-ciel, les antibiotiques et les traitements permettant de réduire la mortalité infantile. Contrairement à celle de l'ère précédente, la croissance de la productivité est alors importante et soutenue. De 1920 à 1970, le taux de croissance annuel de la productivité du travail aux États-Unis s'établit à 2,8 % en moyenne (Gordon, 2016).

La troisième révolution industrielle, qui a pour pivot les TIC, s'amorce vers les années 1960 et est menée par les États-Unis. Les progrès considérables accomplis dans les domaines de l'informatique en réseau et des télécommunications s'accompagnent d'une baisse marquée des prix du matériel et des logiciels de TIC ainsi que d'une amélioration rapide de leur qualité. Parmi les principales innovations, signalons les percées dans la fabrication de semi-conducteurs, le passage des gros ordinateurs aux ordinateurs personnels, la messagerie électronique, la télécopie, la photocopie, les documents électroniques, l'Internet, le commerce électronique, le balayage de codes à barres, les catalogues électroniques, les guichets automatiques, l'évaluation automatique du crédit et les télécommunications mobiles. La diffusion des TIC, en particulier dans les bureaux et dans les secteurs du

5 Voir Schwab (2016), par exemple.

6 La Grande-Bretagne est devenue l'« atelier de la planète » (Temin, 1997, p. 80).

7 Voir Broadberry, Campbell et van Leeuwen (2013) et Crafts (2014). La diffusion des technologies durant la première révolution industrielle s'est faite lentement. La contribution que la machine à vapeur a apportée à la productivité de la Grande-Bretagne n'a atteint son sommet qu'après 1850, près d'un siècle après que James Watt eut breveté son invention (Crafts, 2014).

commerce de détail et de gros, contribuera à la croissance de la productivité du travail aux États-Unis, laquelle s'établira à environ 2,5 % par année entre 1996 et 2004 (Gordon, 2015).

Faut-il considérer la numérisation comme une évolution de la troisième révolution (celle des TIC) ou comme une quatrième révolution distincte? Dans la littérature, les avis sont partagés. Gordon (2015 et 2016), entre autres, voit les technologies numériques comme des TIC évoluées qui, en comparaison des innovations des époques antérieures, sont moins transformatrices et sont loin de disposer de la même portée pour engendrer des hausses importantes et durables de la productivité[8]. Par contre, Schwab (2016) soutient qu'une quatrième révolution industrielle est en train de s'opérer et qu'elle métamorphosera fondamentalement les économies et les sociétés. Selon lui, il en résultera une fusion des mondes physique, numérique et biologique qui se déclinera, par exemple, sous la forme de chaînes de production hautement interconnectées ainsi que de processus semi-automatiques de prévisions et de prise de décisions. Brynjolfsson et McAfee (2015) décrivent l'ère numérique comme le « deuxième âge de la machine ». Si la première ère de la mécanisation (du début de la première révolution industrielle à aujourd'hui) a été marquée par l'automatisation de tâches effectuées jusque-là manuellement, la deuxième verra l'automatisation d'une foule de tâches fondées sur le savoir et leur exécution à bon marché sur une grande échelle.

◂ *Une quatrième révolution industrielle qui métamorphosera fondamentalement les économies et les sociétés est-elle en train de s'opérer?*

Effets transformateurs aux niveaux de l'entreprise et des secteurs

À l'échelon sectoriel, les technologies numériques sont susceptibles de générer des gains d'efficacité, d'offrir aux entreprises des occasions d'accroître leurs profits et leur part de marché, et de favoriser l'innovation continue. Cela dit, on ne sait pas précisément si — ni quand — ces prédictions se vérifieront de façon empirique. En guise d'exemple, certains indicateurs du dynamisme commercial, tels que la création d'entreprises et le nombre de nouveaux entrepreneurs, évoluent à la baisse depuis longtemps aux États-Unis comme au Canada (Davis et Haltiwanger, 2014; Cao et autres, 2015).

La numérisation peut se mesurer au moyen des critères suivants[9] :

1. *Ubiquité* — mesure dans laquelle les consommateurs et les entreprises disposent d'un accès universel aux services et applications numériques;
2. *Abordabilité* — mesure dans laquelle la fourchette de prix des services numériques les rend accessibles au plus grand nombre de personnes possible;
3. *Fiabilité* — qualité des services numériques disponibles;

8 Par exemple, Gordon (2015 et 2016) fait remarquer que les effets de la révolution des TIC sur la croissance de la productivité ont été de courte durée et qu'ils « se sont concentrés dans une sphère étroite de l'activité humaine, à savoir les secteurs du divertissement, des communications ainsi que de la collecte et du traitement de l'information » [traduction] (Gordon, 2016, p. 1). Il souligne également que la part d'emploi des nouvelles entreprises (une source importante de nouvelles technologies et de destruction créatrice) et le nombre de premiers appels publics à l'épargne diminuent aux États-Unis depuis 2000.

9 À partir de ces critères, Katz et Koutroumpis (2013) ont établi un indice à l'aide duquel ils ont classé 150 pays suivant leur degré de numérisation. Dans leur étude, le Canada occupe la dixième place, derrière les États-Unis, qui prennent le sixième rang. Au cours des dernières années, ces pays « avancés » sur le plan de la numérisation ont amélioré la convivialité des TIC, formé une main-d'œuvre qualifiée pour tirer avantage des technologies disponibles et accru la vitesse et la qualité des services numériques.

4. *Vitesse* — mesure dans laquelle il est possible d'accéder aux services numériques en temps réel;
5. *Convivialité* — facilité d'utilisation des services numériques et capacité des écosystèmes locaux d'implanter ces services;
6. *Savoir-faire* — capacité des utilisateurs à intégrer les services numériques dans leur vie et leur entreprise.

Selon Van Ark (2016), seul un nombre restreint d'entreprises aux États-Unis, au Royaume-Uni et en Allemagne a opéré une transition complète vers l'économie numérique. Par conséquent, peu de secteurs et d'industries ont enregistré des gains de productivité élevés jusqu'à maintenant. À son avis, les économies avancées en sont encore à l'étape d'installation, une longue période durant laquelle les technologies voient le jour et progressent sous l'impulsion de façons nouvelles et supérieures de faire les choses, et perturbent ainsi les pratiques et organisations établies. Les gains d'efficacité pourraient ne se réaliser qu'à l'étape de déploiement, un stade où les nouvelles technologies sont largement utilisées et pleinement intégrées à la fois dans les entreprises et dans leurs relations avec leurs clients et fournisseurs. Durant l'étape d'installation, les innovations ne se diffusent pas rapidement dans toutes les entreprises d'un secteur parce que les premières à les adopter avec succès sont freinées par la lutte incessante entre les nouvelles et les anciennes technologies et leurs applications. Schumpeter (1939 et 1947) affirme que le processus de « destruction créatrice » pourrait, au départ, causer un ralentissement de la croissance potentielle de l'économie attribuable en partie à un déplacement structurel de la main-d'œuvre (Keynes, 1931)[10].

Le processus de « destruction créatrice » pourrait, au départ, causer un ralentissement de la croissance potentielle de l'économie attribuable en partie à un déplacement structurel de la main-d'œuvre.

Voyons maintenant en quoi les nouvelles technologies numériques remettent en cause les systèmes de production actuels dans plusieurs secteurs, par exemple ceux du commerce de détail et de gros, de la logistique, de la construction et de l'automobile.

Commerce de détail et de gros

Dans les secteurs économiques du commerce de détail et de gros, les capteurs, l'IA et l'apprentissage automatique permettent aux détaillants et aux grossistes de gérer, en temps réel et de manière semi-autonome, leurs stocks, leurs stratégies de commerce électronique (par exemple, la tarification) et leurs activités à travers un réseau de magasins et d'installations d'entreposage physiques et virtuels. D'après Arthur (2011, p. 2), un nombre grandissant de « longs échanges assez compliqués [...] s'effectuent entièrement entre dispositifs se parlant à distance : serveurs, commutateurs, routeurs et autres appareils de télécommunication ou branchés à Internet, qui actualisent l'information et l'acheminent dans un sens puis dans l'autre » [traduction].

Les réseaux sociaux transforment le secteur du commerce de détail. L'établissement d'une présence sur les médias sociaux confère plusieurs avantages aux entreprises, notamment : informer les consommateurs, recueillir les commentaires des clients, gagner de nouveaux clients et amener les clients existants à acheter. De nos jours, les nouvelles

Les réseaux sociaux transforment le secteur du commerce de détail.

10 Selon Schumpeter (1990), la destruction créatrice décrit le « processus de mutation industrielle [...] qui révolutionne incessamment *de l'intérieur* la structure économique, en détruisant continuellement ses éléments vieillis et en créant continuellement des éléments neufs ». Keynes (1931) avance le concept de « chômage technologique » qu'il définit comme « le chômage causé par la découverte de procédés nouveaux qui économisent la main-d'œuvre alors que la découverte de nouveaux débouchés pour celle-ci s'avère un peu plus lente ».

technologies numériques donnent aux consommateurs un meilleur accès aux prix en temps réel, simplifient l'expérience du client et lui offrent de nouvelles possibilités d'acheter à l'étranger, ce qui pourrait accroître la compétitivité et le bien-être des consommateurs (Reynolds et Cuthbertson, 2014).

Logistique

Si les secteurs du commerce de détail et de gros sont transformés par les technologies numériques, les secteurs qui y sont étroitement liés, comme celui de la logistique, se trouvent devant une transformation similaire. On aurait pu croire que le secteur de la logistique souffrirait du remplacement, observé depuis vingt ans, des produits physiques par les échanges de courriels et les téléchargements numériques. Or le nombre de colis expédiés aux quatre coins du globe n'a jamais été aussi élevé qu'à l'époque actuelle. Chaque jour, quelque 85 millions de colis et de documents sont livrés partout dans le monde (Forum économique mondial [FEM], 2016a). Malgré tout, ce secteur se heurte à des inefficacités importantes : par exemple, 50 % des camions reviennent vides une fois la livraison effectuée.

Au sein du secteur de la logistique, on s'empresse d'éliminer ces inefficacités[11]. Les entreprises continuent de créer des plateformes numériques qui décentralisent la surveillance et le contrôle. Les services d'information et d'analyse qui recourent simultanément à des analyses informatiques effectuées sur des systèmes infonuagiques, à des capteurs et à l'Internet des objets, par exemple, ont placé les données au cœur des activités logistiques pour détecter et prévoir les problèmes, et optimiser la prise de décisions. Ces services d'information aident également à réduire les coûts opérationnels tout en améliorant l'efficience des opérations. Dans l'avenir, de nouveaux modes de transport, comme des véhicules et des drones autonomes, pourraient accroître l'efficacité avec laquelle les entreprises livrent les marchandises (FEM, 2016a).

Les données sont au cœur des activités logistiques.

Construction

La modélisation des données du bâtiment (BIM) a gagné en popularité dans le secteur de la construction à mesure que la vitesse de l'Internet à large bande et la puissance de traitement des ordinateurs ont augmenté. Ce type de modélisation génère une représentation numérique des caractéristiques physiques et fonctionnelles d'un immeuble qui va plus loin que les dessins techniques traditionnels en deux dimensions, et même au-delà des trois dimensions, les échéances et les coûts tenant lieu de quatrième et cinquième dimensions. L'atout majeur du logiciel BIM tient à ce qu'il définit les objets de telle sorte que si un participant modifie l'un d'eux, les objets qui lui sont liés changent automatiquement.

Il est possible de connecter au logiciel BIM des dispositifs de réalité virtuelle et de réalité augmentée pour montrer le concept et donner une idée de l'état d'avancement du projet tout au long de son exécution, ce qui permet d'attiser l'intérêt des parties prenantes. À l'aide de la connectivité des appareils mobiles, les entreprises peuvent s'assurer une meilleure collaboration de leurs employés grâce à des communications en temps réel. Dans le secteur de la construction, on utilise aujourd'hui les technologies d'impression 3D pour fabriquer des bâtiments et des composantes. Les machines sont intégrées à des chaînes de production faisant appel à des procédés de

On utilise aujourd'hui les technologies d'impression 3D pour fabriquer des bâtiments et des composantes de construction.

11 Les premiers progrès associés aux investissements en TIC dans le secteur de la logistique ont constitué l'un des principaux facteurs ayant contribué au développement des chaînes de valeur mondiales et à l'expansion du commerce international au cours des dernières décennies.

fabrication additive, soustractive et de mise en forme. Voici quelques avantages potentiels de ces technologies : construction plus rapide, diminution des coûts de main-d'œuvre, complexité ou précision accrues et réduction du gaspillage. Toutefois, l'impression 3D en est encore à ses balbutiements. Il reste plusieurs problèmes à régler, notamment le fait que l'impression de gros objets est lente et qu'elle produit souvent des résultats inégaux (FEM, 2016b).

Automobile

Depuis dix ans, les fabricants automobiles décentralisent stratégiquement leur production pour réduire leurs coûts et atténuer les risques. Dans ce secteur, les chaînes d'approvisionnement sont parfois décrites comme « des structures complexes visant à disposer des bonnes composantes dans la bonne usine au bon moment » [traduction] (FEM, 2016c, p. 14). Peu coûteux, les capteurs, la mobilité sans fil et l'analyse avancée accroissent l'efficience des chaînes d'approvisionnement du secteur automobile. En effet, ces technologies améliorent la transparence parmi les fabricants connectés, qui peuvent recueillir des données et les analyser en vue de réduire les délais de fabrication. Une grande partie de cette intégration tout au long de la chaîne d'approvisionnement est facilitée par l'infonuagique, qui permet aux entreprises en amont et en aval de la chaîne d'examiner les mêmes données, ce qui renforce l'efficacité et la stabilité de toute la chaîne.

◂ *Peu coûteux, les capteurs, la mobilité sans fil et l'analyse avancée accroissent l'efficience des chaînes d'approvisionnement du secteur automobile.*

Effets sur la macroéconomie

Productivité

La productivité, ce n'est pas tout, mais à long terme, c'est presque tout. La capacité d'un pays à élever le niveau de vie de sa population dépend presque entièrement de sa capacité à augmenter la production par travailleur [traduction] (Krugman, 1997, p. 11)[12].

La productivité est l'efficacité avec laquelle une économie transforme ses intrants en extrants. La comptabilité de la croissance fournit une façon systématique de réfléchir aux canaux par lesquels les investissements des entreprises dans les technologies numériques pourraient influer sur la productivité[13]. La croissance de la productivité du travail — ou PIB par heure travaillée — peut se définir comme la somme pondérée[14] de ce qui suit :

1. *l'intensification du capital* — augmentation de l'apport en capital par heure;
2. *l'amélioration de la qualité de la main-d'œuvre* — hausse de la productivité par unité de main-d'œuvre, qui est fonction du profil d'âge et des niveaux de qualification du personnel;
3. *la croissance de la productivité multifactorielle (PMF)* — croissance de la production qui n'est pas expliquée par 1) et 2).

---

12 Les variations des termes de l'échange (qui sont généralement considérées comme dictées par des forces externes) peuvent elles aussi avoir une incidence importante sur le niveau de vie dans les petites économies ouvertes comme le Canada.

13 La comptabilité de la croissance se fonde sur des hypothèses néoclassiques rigoureuses (par exemple, séparabilité des intrants, rendements d'échelle constants, absence de coûts d'ajustement, marchés de facteurs concurrentiels et entreprises efficientes) ainsi que sur des intrants et extrants correctement mesurés. Si ces hypothèses n'étaient pas vérifiées, il y aurait un effet sur la productivité multifactorielle. Voir Baldwin et autres (2014) et Baldwin et Gu (2013) pour des précisions.

14 La pondération correspond à la part de revenus que représente chaque facteur dans la production totale.

Les investissements dans les technologies numériques contribuent à augmenter la productivité. Grâce à eux, la main-d'œuvre dispose d'un plus grand nombre d'outils pour effectuer son travail. Le processus de production s'intensifie ainsi en capital. Par ailleurs, la baisse des prix des technologies numériques encourage les entreprises à moderniser leur équipement afin de réaliser des gains d'efficience et d'accroître leur capacité.

Une croissance accrue de la PMF s'avère un autre canal par lequel les investissements dans les technologies numériques peuvent faire augmenter la productivité. La PMF tient compte de nombreux autres facteurs susceptibles d'agir sur la productivité du travail. Pensons à l'évolution technologique (dans la mesure où elle n'est pas mesurée par l'intensité du capital), à la réaffectation dynamique (capacité de l'économie de destiner les extrants et les intrants à un autre usage pour les utiliser au mieux, ce qui comprend la création et la disparition des entreprises, leur réorganisation, l'impartition et la délocalisation) et aux économies d'échelle (capacité de produire plus d'extrants avec moins d'intrants, grâce notamment à une spécialisation accrue d'aspects particuliers du processus de production). À titre d'exemple, les entreprises peuvent trouver plus évolutif et flexible de sous-traiter des services infonuagiques ou d'utiliser des logiciels à la demande que de disposer de serveurs et de logiciels sur place. La diffusion des technologies numériques pourrait perturber les modèles d'affaires, déterminer un déplacement des ressources vers de nouveaux systèmes de production au détriment des anciens, favoriser l'élaboration de produits et de services, et engendrer une spécialisation plus poussée et de plus grandes économies d'échelle.

L'examen de la révolution des TIC peut nous éclairer sur la façon dont ce processus de diffusion se déroule. Les études qui estiment directement l'incidence, sur la productivité, des investissements des entreprises dans les TIC, font généralement ressortir qu'une hausse de 10 % de ces investissements entraîne une augmentation d'environ 0,5 à 0,6 % de la production (Cardona, Kretschmer et Strobel, 2013)[15]. Bloom, Sadun et Van Reenen (2012) ainsi que Van Reenen et autres (2010) constatent que les entreprises appliquant des pratiques organisationnelles et de gestion de haute qualité, et disposant d'une main-d'œuvre qualifiée ou y ayant accès, tirent généralement des gains de productivité substantiels de leurs investissements dans les TIC. L'agilité de ces entreprises leur permet d'utiliser avec succès ces investissements pour cerner et saisir des occasions de faire progresser leurs ventes, de restructurer leurs processus et d'accroître l'efficacité de leur production. En règle générale, les entreprises qui font un usage intensif des technologies se développent plus rapidement que d'autres types d'entreprises et survivent, ce qui conduit à une réaffectation des ressources dans l'ensemble de l'économie. Par conséquent, les investissements dans le

◂ *Les investissements dans le capital organisationnel, le capital humain ainsi que le capital lié aux technologies de l'information et des communications devraient être considérés comme des investissements dans des facteurs de production complémentaires.*

15 Ces études estiment les effets des investissements en TIC sur la productivité. Au cours de l'ère numérique, ces investissements pourraient avoir des effets différents sur la productivité et d'un secteur à l'autre en raison de l'automatisation de tâches fondées sur le savoir et non routinières.

capital organisationnel, le capital humain et le capital TIC devraient être considérés comme des investissements dans des facteurs de production complémentaires[16].

Néanmoins, plusieurs raisons invitent à la prudence relativement à la probabilité que la diffusion des technologies numériques se traduise par des gains importants au chapitre de la PMF au Canada. La croissance de la PMF au pays a continuellement été inférieure à celle des États-Unis depuis les années 1960, et cet écart s'est creusé davantage durant la révolution des TIC (Baldwin et autres, 2014; Baldwin et Gu, 2013). Cette croissance à la traîne de la PMF explique la majeure partie de l'écart entre les niveaux canadien et américain de la productivité du travail. Bibbee (2012) constate que les écarts de la PMF avec les États-Unis sont généralisés parmi les secteurs et plus grands dans les secteurs protégés (services publics, information et culture, arts et divertissement) et dans les secteurs fortement axés sur le savoir et dynamiques (services professionnels, scientifiques et techniques ainsi que secteur manufacturier de pointe). Les obstacles à la croissance des entreprises, à la mobilité des ressources et à l'innovation, comme l'explique Bibbee (2012), pourraient influer sur la capacité du Canada à profiter de l'utilisation des technologies numériques par rapport à d'autres pays.

Marchés du travail

La numérisation pourrait avoir des conséquences de toutes sortes pour le marché du travail. Dans le cas de certains emplois, les salaires augmenteront considérablement du fait de l'accroissement de la demande pour une main-d'œuvre qualifiée peu nombreuse. De nouveaux métiers plus spécialisés — complémentaires aux technologies — verront le jour, alors que d'autres deviendront superflus en raison de l'automatisation[17]. Frey et Osborne (2017) se penchent sur un vaste éventail d'emplois qui pourraient être touchés par l'automatisation de tâches routinières et non routinières. Les sphères de l'emploi les plus susceptibles de connaître l'automatisation sont, entre autres, le transport et la logistique, le soutien administratif ainsi que les emplois dans les domaines de la fabrication manufacturière, de la vente et des services qui ne nécessitent ni compétences sociales pointues (c.-à-d. la capacité d'établir des relations et de trouver ses repères dans des milieux sociaux) ni aptitude à exécuter des tâches variées. Les emplois les moins susceptibles de connaître l'automatisation sont notamment ceux qui exigent de la créativité et des compétences sociales, où il faut faire preuve de persuasion ou d'originalité, où il faut être doué pour la négociation ou qui reposent sur la complémentarité avec les technologies. En voici quelques

De nouveaux métiers plus spécialisés — complémentaires aux technologies — verront le jour, alors que d'autres deviendront superflus en raison de l'automatisation. Les emplois les moins susceptibles de connaître l'automatisation sont notamment ceux qui exigent de la créativité et des compétences sociales, où il faut faire preuve de persuasion ou d'originalité, où il faut être doué pour la négociation ou qui reposent sur la complémentarité avec les technologies.

16 Bloom et Van Reenen (2010) mettent en évidence dix facteurs qui expliquent pourquoi les pratiques de gestion diffèrent d'une entreprise et d'un pays à l'autre. « Les pratiques organisationnelles et de gestion des entreprises comme la *gestion du personnel* (meilleures pratiques d'embauche, de licenciement, de promotion et de rémunération) et la *décentralisation* (le fait de conférer plus de pouvoir aux employés des échelons inférieurs de la hiérarchie) semblent complémentaires aux TIC. De plus, les compétences paraissent s'inscrire en forte complémentarité avec les TIC. » [traduction] (Van Reenen et autres, 2010, p. 13-14) Selon Van Reenen et autres (2010), environ la moitié de l'écart de productivité entre les États-Unis et l'Europe durant la révolution des TIC peut s'expliquer par des différences de capital organisationnel parmi les entreprises.

17 Les robots industriels — des machines autonomes programmées pour effectuer une gamme de tâches manuelles — en sont un bon exemple. Le Boston Consulting Group (2015, p. 3) prévoit que « la croissance du parc de robots évolués installés à l'échelle mondiale s'accélérera pour passer de 2 à 3 % par an, à l'heure actuelle, à environ 10 % par an au cours de la prochaine décennie » [traduction]. Ainsi, la part de tâches industrielles exécutées par des robots dans le monde passera de 10 à 25 % d'ici 2025. Dans l'évaluation qu'ils font de l'incidence de l'utilisation accrue des robots industriels sur les marchés du travail locaux aux États-Unis, entre 1990 et 2007, Acemoglu et Restrepo (2017) constatent que les effets nets sur l'emploi et les salaires ont été importants et très négatifs. Le déplacement d'emplois (surtout des postes manuels routiniers) n'a pas été compensé par la hausse de la demande de main-d'œuvre dans d'autres secteurs ou pour d'autres emplois au cours de la période étudiée.

exemples : la plupart des emplois en éducation, en soins médicaux (non diagnostiques), en gestion, en affaires, en finance, dans les domaines sportif et artistique, en mathématiques, en science et en génie.

Les changements imputables à l'évolution technologique dans la répartition de l'emploi entre les postes ne sont pas nouveaux, mais ils pourraient devenir plus pressants et plus généralisés dans les années à venir[18]. Green et Sand (2015) montrent que les États-Unis, l'Europe et le Canada enregistrent des hausses de la part de l'emploi dans les postes hautement et peu spécialisés depuis les années 1970. Plus précisément, la part de l'emploi augmente pour les postes hautement spécialisés de gestionnaires, de professionnels et de techniciens, ainsi que pour les postes peu spécialisés en vente et dans le secteur des services. En parallèle, cette part diminue dans le cas de postes semi-spécialisés dans les secteurs de la production, de l'artisanat et des opérations, et, depuis les années 1990, dans les services de secrétariat et de soutien[19]. Ces tendances contribuent à la polarisation du marché du travail aux États-Unis depuis les années 1970. Il en est allé de même au Canada pendant les trois décennies ayant précédé l'an 2000. Par la suite, cependant, le boom des ressources naturelles semble avoir éclipsé les effets découlant de l'évolution technologique au Canada (Green et Sand, 2015)[20]. Une fois le boom terminé, ces changements pourraient devenir un déterminant plus important de l'emploi au pays.

Par ailleurs, les résultats d'études récentes donnent à penser que les changements technologiques contribuent à la diminution de la part du revenu national versée à la main-d'œuvre. Autor et autres (2017) constatent que de nombreux marchés des produits aux États-Unis font de plus en plus l'objet d'une concurrence où le vainqueur rafle le gros de la mise. Dans bien des secteurs depuis le début des années 1980, les ventes se concentrent de plus en plus entre les mains d'un petit nombre d'entreprises très rentables dont la part des salaires est faible. Ces entreprises « vedettes » se caractérisent par un recours massif au capital et aux technologies, une productivité élevée ou une gamme de produits de qualité supérieure. Les secteurs qui se sont concentrés entre 1982 et 2012 ont connu une croissance plus forte de la productivité (mesurée selon la production par travailleur, la valeur ajoutée par travailleur, la PMF ou le nombre de brevets délivrés par rapport à la main-d'œuvre) et un recul plus marqué de la part du revenu versé à la main-d'œuvre[21].

---

18 Ces enjeux ne sont pas nouveaux. Voici ce qu'écrivait Tugwell (1931, p. 227) à ce sujet : « Dans tout nouveau régime où les machines et la mécanique joueront un plus grand rôle qu'aujourd'hui, l'homme n'aura pas perdu son utilité; toutefois, la nature de ses tâches aura changé. C'est le destin de l'homme d'exercer les fonctions que les machines ne pourront jamais exécuter, soit le travail de réflexion et d'invention. L'accomplissement de cette destinée prendra beaucoup de temps, et la transition ne s'opérera pas sans connaître des hauts et des bas. Notre double tâche consiste à accélérer le processus tout en prenant des précautions pour prévenir les pertes personnelles et familiales ainsi que la souffrance inutiles. Nous ne sommes dispensés de ces devoirs en aucun cas, et nous trouverons, d'une manière ou d'une autre, les moyens de les remplir; il peut exister de bons et de moins bons moyens, mais la révolte de l'homme contre les conditions intolérables le poussera à agir d'une façon quelconque. » [traduction]

19 La diminution de la part des emplois liés aux services de secrétariat et de soutien coïncide avec la transformation du travail de bureau occasionnée par la révolution des TIC.

20 Selon Green et Sand (2015), après l'an 2000, en raison des possibilités d'emploi offertes durant le boom des ressources naturelles au Canada, les travailleurs peu spécialisés n'ont pas été contraints dans la même mesure que les travailleurs américains de chercher un emploi en vente ou dans le secteur des services.

21 Autor et autres (2017) ont examiné les secteurs de la fabrication, du commerce de détail, du commerce de gros, des services, de la finance, des services publics et du transport.

Inflation et politique monétaire

Les changements structurels au sein de l'économie canadienne résultant de la numérisation prendront de nombreuses années à s'accomplir. S'il est trop tôt pour tirer des conclusions à propos de l'incidence possible de cette transition sur la dynamique de l'inflation, il reste qu'on peut commencer à envisager certains canaux qui pourraient faire l'objet d'un examen plus approfondi. La Banque de Suède (2015) a mis en lumière trois canaux potentiels (et interreliés) par lesquels la numérisation est susceptible d'influer sur l'inflation : 1) productivité et structures de coûts, 2) concurrence et structures des marchés et 3) effets directs sur les composantes de l'indice des prix à la consommation (IPC).

Premièrement, la numérisation pourrait engendrer une augmentation de la productivité et de la croissance de la production potentielle. Toutes choses égales par ailleurs, un taux de croissance de la production potentielle plus élevé doit être conjugué à une hausse du taux directeur neutre pour que la cible d'inflation soit atteinte (Mendes, 2014). Comme on l'a souligné précédemment, les entreprises peuvent réaliser des gains de productivité en affectant davantage de capital au processus de production (intensification du capital) ou en trouvant des façons moins coûteuses et plus efficaces de combiner capital et main-d'œuvre (PMF plus élevée). Le Canada pourrait aussi retirer des avantages indirects dans la mesure où la numérisation provoque une accélération de la croissance de l'économie mondiale. Cependant, pendant le passage à une économie numérique, on risque d'observer une augmentation de l'asymétrie des compétences et du chômage de longue durée (par exemple, parmi les travailleurs plus âgés occupant des emplois devenus obsolètes), ainsi qu'un ralentissement de la croissance de la production potentielle. De plus, des changements dans la répartition de la richesse et du revenu sont susceptibles d'avoir une incidence sur la dynamique macroéconomique[22].

Par ailleurs, une hypothèse veut qu'il y ait des erreurs de mesure, c'est-à-dire que l'accélération des changements technologiques ne se refléterait pas entièrement dans les statistiques sur la productivité (voir notamment Brynjolfsson et McAfee, 2015). Selon les tenants de cette théorie, cela s'expliquerait par le fait que les statistiques officielles ne réussissent pas à rendre pleinement compte des améliorations de la qualité des nouveaux biens et services liés aux TIC, et ne prennent pas en considération les avantages pour les consommateurs des produits offerts gratuitement (photos numériques, médias sociaux, encyclopédies en ligne, etc.)[23]. Toutefois, dans son étude empirique, Syverson (2016) constate que ces erreurs de mesure n'expliquent qu'une petite partie du ralentissement de la croissance de la productivité dans les économies avancées depuis 2004, et on peut penser que ces erreurs ne jouent pas nécessairement un rôle plus important maintenant[24].

Deuxièmement, on pourrait voir l'intensité de la concurrence, les structures des marchés et les pratiques des entreprises en matière d'établissement des prix se modifier. Le commerce électronique, la connectivité haute

On pourrait voir l'intensité de la concurrence, les structures des marchés et les pratiques des entreprises en matière d'établissement des prix se modifier.

22 Voir Kaplan, Moll et Violante (2016), par exemple.

23 Voir Derviş et Qureshi (2016).

24 De plus, Gordon signale que les « mesures du PIB réel ont *toujours* omis de tenir compte d'importants surplus des consommateurs, et ce, depuis le début de la première révolution industrielle, il y a près de trois siècles » (2014a, p. 2). Il précise également : « Le PIB réel ne tient pas compte d'avancées comme : la sûreté, la commodité et la luminosité de l'éclairage électrique, les ascenseurs, la climatisation, le remplacement des chevaux par les véhicules automobiles, et le fait qu'il n'est plus nécessaire de ramasser le crottin de cheval dans les rues, ou encore la baisse historique de la mortalité infantile durant la première moitié du XX^e^ siècle » (2014b, p. 8) [traductions].

vitesse et les médias sociaux, par exemple, permettent aux consommateurs de chercher des biens et des services, de les comparer et de les acheter à partir de n'importe où dans le monde, ce qui se traduira peut-être par un ajustement plus rapide des prix aux forces du marché (les prix deviendraient moins « rigides »). Une intensification de la concurrence des importations pourrait également exercer des pressions à la baisse sur l'inflation. Ces pressions concurrentielles pourraient s'avérer fatales pour certaines entreprises locales, mais ouvrir de nouveaux marchés à d'autres entreprises, qui auraient ainsi la possibilité d'étendre considérablement leurs activités. Les exportateurs de services canadiens semblent bien placés pour profiter de ces tendances (Poloz, 2016). Cela dit, les technologies numériques facilitent la création de réseaux et les économies d'échelle; pour cette raison, il se peut aussi qu'elles favorisent la concentration du pouvoir de marché parmi un petit nombre d'entreprises d'envergure mondiale extrêmement prospères (voir Autor et autres, 2017).

Troisièmement, la diminution des coûts de production pourrait avoir des effets directs sur les composantes de l'IPC, une tendance qui s'observe depuis quelque temps (Banque de Suède, 2015). Toutefois, les pressions sur les prix d'une gamme grandissante de produits pourraient être influencées par la baisse des coûts de production et de distribution des biens et services numériques (par exemple, actualités, films et autres services en ligne).

Enfin, certaines questions se posent sur l'orientation à donner à la politique monétaire dans le contexte où l'économie devient plus axée sur les technologies numériques et les services. La Banque poursuit la cible d'inflation en ajustant le taux directeur de manière à réduire au minimum l'écart entre la production observée et la production potentielle (l'écart de production) au fil du temps. Les changements de la structure de l'économie pourraient compliquer l'évaluation de la marge de capacités excédentaires[25]. Voici ce que fait remarquer Poloz (2016, p. 6) à ce propos : « En ce qui concerne les modèles économiques, il convient de se demander si la mutation de l'économie ne pourrait pas modifier la relation entre l'inflation et la croissance économique. Chose certaine, le concept d'écart de production évolue graduellement, car les capacités dans le secteur des services dépendent essentiellement de la main-d'œuvre et de ses compétences plutôt que des capacités industrielles, tandis que certaines composantes de nos anciennes capacités industrielles pourraient devenir excédentaires suite à des transformations structurelles importantes. La notion d'investissement renvoie de moins en moins aux usines et à leur outillage et davantage au capital humain. Même la notion de stock est en train de changer. »

Conclusion

La numérisation pourrait avoir des effets de toutes sortes dans l'ensemble de l'économie. De plus en plus d'activités opérationnelles actuellement effectuées par l'homme seront exécutées électroniquement. Bon nombre de ces processus prendront la forme de composantes numériques qui « "parleront" à d'autres processus de l'économie numérique et poursuivront ainsi un échange constant entre plusieurs serveurs et plusieurs nœuds semi-intelligents qui mettent à jour, recherchent, vérifient et rajustent des choses, puis opèrent finalement un retour vers les processus et les humains dans l'économie physique » [traduction] (Arthur, 2011, p. 3).

25 Voir Ericsson (2016) pour une analyse de la question des prévisions économiques dans le contexte de changements structurels.

Selon toute vraisemblance, ce sont les entreprises disposant d'un capital organisationnel et d'un capital humain élevés et faisant grand usage des connaissances qui profiteront le plus de la numérisation. Cependant, peu de signes laissent croire que la productivité s'accélère dans les économies avancées comme le Canada, voire dans les économies qui affichent globalement un haut degré de numérisation. Il est possible que les économies avancées en soient encore à l'étape d'installation, une période durant laquelle elles tentent de trouver de nouvelles manières de faire les choses et perturbent ainsi les pratiques et organisations établies. Les gains de productivité à l'échelle de l'économie pourraient ne se réaliser qu'à l'étape de déploiement, un stade où les nouvelles technologies et les nouveaux processus opérationnels sont omniprésents.

Nous commençons tout juste à comprendre comment l'économie numérique fonctionnera. Pour gérer avec succès la transition vers la numérisation, les décideurs devront faire en sorte que l'économie ait la capacité de s'adapter; que les entreprises soient amenées par les forces du marché à faire preuve de flexibilité; que les gains économiques soient largement distribués; que « les divers programmes d'éducation, d'apprentissage, d'immigration et d'assurance-emploi se conjuguent bien avec les engagements des employeurs en matière de formation en milieu de travail » (Poloz, 2016, p. 6); et que les outils (par exemple, les statistiques, la fiscalité, ainsi que les politiques en matière de concurrence et de relations industrielles) et les institutions connexes qui gèrent l'économie soient actuels et en mesure de remplir leur mandat.

Ouvrages et articles cités

Acemoglu, D., et P. Restrepo (2017). « Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets », communication présentée à l'assemblée générale annuelle de l'American Economic Association, Chicago, 7 janvier. Internet (version révisée) : economics.mit.edu/files/12763.

Agrawal, A., J. S. Gans et A. Goldfarb (2017). « What to Expect from Artificial Intelligence », *MIT Sloan Management Review*, vol. 58, n° 3.

Arthur, W. B. (2011). « The Second Economy », *McKinsey Quarterly*, octobre, p. 1-9.

Autor, D., D. Dorn, L. F. Katz, C. Patterson et J. Van Reenen (2017). *Concentrating on the Fall of the Labor Share*, document de travail n° 23108, National Bureau of Economic Research.

Baldwin, J. R., et W. Gu (2013). *Mesure de la productivité multifactorielle à Statistique Canada*, document de recherche n° 31 de la série « La Revue canadienne de productivité », Statistique Canada. Publication n° 15-206-X au catalogue.

Baldwin, J. R., W. Gu, R. Macdonald et B. Yan (2014). *Qu'est-ce que la productivité? Comment la mesure-t-on? Quelle a été la productivité du Canada pour la période de 1961 à 2012?*, document de recherche n° 38 de la série « La Revue canadienne de productivité », Statistique Canada. Publication n° 15-206-X au catalogue.

Banque de Suède (2015). « Digitisation and Inflation », *Monetary Policy Report*, février, p. 55-59.

Bibbee, A. (2012). *Unleashing Business Innovation in Canada*, document de travail n° 997, Département des Affaires économiques, Organisation de coopération et de développement économiques.

Bloom, N., R. Sadun et J. Van Reenen (2012). « Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle », *The American Economic Review*, vol. 102, n° 1, p. 167-201.

Bloom, N., et J. Van Reenen (2010). « Why Do Management Practices Differ Across Firms and Countries? », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 24, n° 1, p. 203-224.

Boston Consulting Group (2015). *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing*.

Broadberry, S., B. M. S. Campbell et B. van Leeuwen (2013). « When Did Britain Industrialise? The Sectoral Distribution of the Labour Force and Labour Productivity in Britain, 1381–1851 », *Explorations in Economic History*, vol. 50, n° 1, p. 16-27.

Brynjolfsson, E., et A. McAfee (2015). *Le deuxième âge de la machine : travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.

Cao, S., M. Salameh, M. Seki et P. St-Amant (2015). *Trends in New Firm Entry and New Entrepreneurship in Canada*, document d'analyse du personnel n° 2015-11, Banque du Canada.

Cardona, M., T. Kretschmer et T. Strobel (2013). « ICT and Productivity: Conclusions from the Empirical Literature », *Information Economics and Policy*, vol. 25, n° 3, p. 109-125.

Crafts, N. (2014). *Productivity Growth During the British Industrial Revolution: Revisionism Revisited*, document de travail n° 204, Centre for Competitive Advantage in the Global Economy.

Davis, S. J., et J. Haltiwanger (2014). *Labor Market Fluidity and Economic Performance*, document de travail n° 20479, National Bureau of Economic Research.

Dervis, K., et Z. Qureshi (2016). *The Productivity Slump—Fact or Fiction: The Measurement Debate*, document de travail, coll. « Global Economy and Development », Brookings.

Ericsson, N. R. (2016). *Economic Forecasting in Theory and Practice: An Interview with David F. Hendry*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « International Finance Discussion Papers », n° 1184.

Forum économique mondial (FEM) (2016a). *Digital Transformation of Industries: Logistics Industry*, livre blanc du Forum économique mondial préparé en collaboration avec Accenture.

——— (2016b). *Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology*, document préparé en collaboration avec le Boston Consulting Group.

Forum économique mondial (FEM) (2016c). *Digital Transformation of Industries: Automotive Industry*, livre blanc du Forum économique mondial préparé en collaboration avec Accenture.

Frey, C. B., et M. A. Osborne (2017). « The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? », *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 114, n° C, p. 254-280.

Fung, B., et H. Halaburda (2016). *Central Bank Digital Currencies: A Framework for Assessing Why and How*, document d'analyse du personnel n° 2016-22, Banque du Canada.

Fung, B., M. Molico et Gerald Stuber (2014). *Electronic Money and Payments: Recent Developments and Issues*, document d'analyse du personnel n° 2014-2, Banque du Canada.

Gordon, R. J. (2014a). *The Demise of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, and Reflections*, document de travail n° 19895, National Bureau of Economic Research.

——— (2014b). *A New Method of Estimating Potential Real GDP Growth: Implications for the Labor Market and the Debt/GDP Ratio*, document de travail n° 20423, National Bureau of Economic Research.

——— (2015). « Secular Stagnation: A Supply-Side View », *The American Economic Review*, vol. 105, n° 5, p. 54-59.

——— (2016). « Perspectives on the Rise and Fall of American Growth », *The American Economic Review*, vol. 106, n° 5, p. 72-76.

Green, D. A., et B. M. Sand (2015). « Has the Canadian Labour Market Polarized? », *Revue canadienne d'économique*, vol. 48, n° 2, p. 612-646.

Kaplan, G., B. Moll et G. L. Violante (2016). *Monetary Policy According to HANK*, document de travail n° 2016/2, Council on Economic Policies.

Katz, R. L., et P. Koutroumpis (2013). « Measuring Digitization: A Growth and Welfare Multiplier », *Technovation*, vol. 33, n°s 10-11, p. 314-319.

Keynes, J. M. (1931). « Perspectives économiques pour nos petits-enfants », dans *Essais de persuasion*, Paris, Librairie Gallimard.

Krugman, P. (1997). *The Age of Diminished Expectations*, Cambridge, MIT Press.

Lev, B., S. Radhakrishnan et P. C. Evans (2016). *Organizational Capital: A CEO's Guide to Measuring and Managing Enterprise Intangibles*, coll. « Measuring and Managing Organizational Capital Series », n° 1, The Center for Global Enterprise.

Mendes, R. R. (2014). *The Neutral Rate of Interest in Canada*, document d'analyse du personnel n° 2014-5, Banque du Canada.

Organisation de coopération et de développement économiques (2016). *OECD Compendium of Productivity Indicators 2016*, Paris, Éditions OCDE.

Poloz, S. S. (2016). *De coupeurs de bois à spécialistes des TI : l'expansion de l'économie des services du Canada*, discours prononcé devant l'Institut C.D. Howe, Toronto, 28 novembre.

Reynolds, J., et R. Cuthbertson (2014). *Retail & Wholesale: Key Sectors for the European Economy: Understanding the Role of Retailing and Wholesaling Within the European Union*, Oxford Institute of Retail Management, Saïd Business School, Université d'Oxford.

Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York, McGraw-Hill Book Company.

——— (1947). « The Creative Response in Economic History », *Journal of Economic History*, vol. 7, n° 2, p. 149-159.

——— (1990). *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Paris, Payot.

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*, Genève, Forum économique mondial.

Syverson, C. (2016). *Challenges to Mismeasurement Explanations for the U.S. Productivity Slowdown*, document de travail n° 21974, National Bureau of Economic Research.

Temin, P. (1997). « Two Views of the British Industrial Revolution », *Journal of Economic History*, vol. 57, n° 1, p. 63-82.

Tugwell, R. G. (1931). « The Theory of Occupational Obsolescence », *Political Science Quarterly*, vol. 46, n° 2, p. 171-227.

Van Ark, B. (2016). « The Productivity Paradox of the New Digital Economy », *International Productivity Monitor*, vol. 31, p. 3-18.

Van Reenen, J., N. Bloom, M. Draca, T. Kretschmer, R. Sadun, H. Overman et M. Schankerman (2010). *The Economic Impact of ICT: Final Report*, London, Centre for Economic Performance, Publication SMART N. 2007/0020.

Varian, H. (2016). « Intelligent Technology », *Finance and Development*, vol. 53, n° 3, p. 6-9.

La politique monétaire non traditionnelle du point de vue d'une petite économie ouverte

Jean-Sébastien Fontaine, département des Marchés financiers; Lena Suchanek et Jing Yang, département des Analyses de l'économie canadienne

- Plusieurs banques centrales de petites économies ouvertes ont adopté des mesures d'assouplissement quantitatif ou des taux d'intérêt négatifs. Ces instruments de politique monétaire non traditionnels peuvent être un moyen efficace d'assouplir les conditions financières et semblent stimuler la demande agrégée et l'inflation.
- Les taux négatifs agissent en continuité de la politique monétaire traditionnelle, mais la transmission aux taux d'emprunt des consommateurs et des entreprises peut n'être que partielle lorsque les taux sont bas ou négatifs.
- Dans une petite économie ouverte, l'assouplissement quantitatif peut agir principalement en abaissant le taux de change et la trajectoire attendue des taux directeurs, mais pourrait exercer une influence moindre sur la prime de terme des rendements à long terme.
- La politique budgétaire est un complément plus important à la politique monétaire pour soutenir la croissance lorsque le taux directeur avoisine zéro. La politique budgétaire est aussi susceptible d'être plus efficace dans une petite économie ouverte si la demande mondiale d'actifs sûrs y comprime les taux d'intérêt à long terme et accroît ainsi la marge de manœuvre budgétaire.

Depuis la Grande Récession, plusieurs banques centrales ont abaissé leur taux directeur pour l'établir près de zéro, ce que beaucoup considèrent comme la limite de la politique monétaire traditionnelle[1]. Quelques banques centrales, dont certaines de petites économies ouvertes, ont également mis en œuvre des mesures de politique monétaire non traditionnelles. La Banque d'Angleterre et la Banque de Suède, par exemple, ont acheté

1 Le terme « politique monétaire traditionnelle » s'entend de l'ajustement du taux directeur, tandis que les taux négatifs et l'assouplissement quantitatif sont considérés comme des « mesures de politique monétaire non traditionnelles ». Le présent article n'étudie pas deux autres mesures (les indications prospectives et l'assouplissement direct du crédit) qu'il est aussi possible d'utiliser pour accroître la détente monétaire lorsque les taux d'intérêt se situent à un niveau très bas. Il est question de ces mesures dans le Cadre de conduite de la politique monétaire en contexte de bas taux d'intérêt (Banque du Canada, 2015).

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

des volumes importants de titres d'État et d'autres actifs — une politique appelée « assouplissement quantitatif » —, accroissant la taille de leur bilan pour atteindre leur cible d'inflation. Par ailleurs, les banques centrales de Suède, de Suisse et du Danemark ont fait passer leur taux directeur en deçà de zéro.

Le présent article étudie l'expérience de banques centrales de petites économies ouvertes qui ont adopté des politiques monétaires non traditionnelles, et met l'accent sur l'assouplissement quantitatif et les taux négatifs. Un nombre croissant d'études indiquent aux décideurs que les mesures non traditionnelles assouplissent les conditions financières. Toutefois, l'influence de ces mesures sur les conditions financières peut dépendre de la taille de l'économie et de son degré d'ouverture aux échanges commerciaux et aux flux de capitaux[2]. Les éléments d'information se rapportant aux mesures non traditionnelles mises en place aux États-Unis et dans la zone euro pourraient ne pas s'appliquer à une petite économie ouverte comme le Canada. L'expérience de petites économies ouvertes qui ont appliqué des mesures non traditionnelles et les avancées dont font état des études récentes peuvent éclairer les discussions sur la politique monétaire au Canada[3]. Au moment de la rédaction de cet article, la Banque du Canada ne recourait à aucune mesure non traditionnelle, mais elle estimait que ces outils pouvaient donner une plus grande latitude qu'on ne l'avait d'abord cru, dans l'éventualité où il faudrait accroître la détente monétaire.

L'expérience de petites économies ouvertes qui ont appliqué des mesures non traditionnelles et les avancées dont font état des études récentes peuvent éclairer les discussions sur la politique monétaire au Canada.

Lorsqu'on évalue l'incidence des mesures de politique monétaire non traditionnelles, la mobilité des capitaux entre les pays joue un rôle distinct. Cet aspect prend une importance particulière pour les petites économies ouvertes si la demande mondiale d'actifs sûrs comprime les taux d'intérêt et réduit ainsi la marge de manœuvre de la politique monétaire. Dans ce contexte, des travaux récents portent à croire que l'adoption de mesures de relance budgétaire peut s'avérer un complément plus efficace à la politique monétaire pour soutenir l'activité économique. En fait, la demande d'actifs sûrs peut atténuer l'arbitrage classique entre l'effet expansionniste des dépenses publiques et la hausse possible des taux d'intérêt résultant d'une émission excessive de titres d'emprunt (Eggertsson et autres, 2016; Farhi et Maggiori, 2016).

Ultimement, les banques centrales se tournent vers les mesures non traditionnelles pour accomplir leur mandat, souvent lié à la stabilité des prix. Bien que les effets macroéconomiques de ces mesures soient plus difficiles à quantifier, les simulations de la Banque du Canada donnent à penser que la mise en œuvre de mesures non traditionnelles contribuerait à la résorption de l'écart de production et rapprocherait l'inflation de sa cible lorsque la politique monétaire traditionnelle atteint ses limites (Banque du Canada, 2016). Vu la croissance réduite de la production potentielle et la faiblesse des taux d'intérêt neutres (Mendes, 2014)[4], les outils non traditionnels pourraient être utilisés plus souvent qu'auparavant.

2 L'ouverture aux échanges d'un pays est souvent mesurée par la somme de ses exportations et de ses importations en proportion de son PIB. Les États-Unis sont relativement fermés (28 % en 2015) comparativement au Canada (66 %).

3 En novembre 2016, la Banque du Canada a accueilli, dans le cadre d'un colloque, des chercheurs universitaires et des représentants d'autorités monétaires de partout dans le monde pour discuter de mesures de politique monétaire non traditionnelles dans le contexte de petites économies ouvertes. On trouvera les documents relatifs au colloque dans le site Web de la Banque.

4 Selon Mendes (2014), les estimations plus faibles du taux neutre s'expliquent principalement par un taux neutre mondial plus bas et un affaiblissement de la croissance de la production potentielle au Canada.

Les taux d'intérêt négatifs dans une petite économie ouverte

Certaines banques centrales, tant dans les grandes économies — comme le Japon et la zone euro — que dans les petites économies — tels la Suède, le Danemark et la Suisse —, ont abaissé leur taux directeur au-dessous de zéro pour remplir leur mission de maintien de la stabilité des prix. Les taux négatifs influent sur l'activité économique par les mêmes canaux que les mesures d'assouplissement monétaire traditionnelles mises en place en contexte de taux d'intérêt positifs.

Le canal des taux d'intérêt

Les taux directeurs négatifs se sont répercutés sur les autres taux d'intérêt à peu près de la même manière que les taux positifs, mais la transmission peut s'être affaiblie.

Comme dans le cas des politiques traditionnelles, l'adoption d'un taux directeur négatif est censée entraîner une réduction des autres taux d'intérêt, ce qui encourage l'octroi de prêts bancaires et amène un allègement des coûts du service de la dette. Les taux directeurs légèrement négatifs se sont répercutés sur les marchés monétaires et les rendements à long terme à peu près de la même manière que les taux positifs. Les taux négatifs semblent avoir eu une incidence limitée sur les volumes d'opérations, les problèmes qu'auraient pu causer des instruments conçus pour un contexte de taux nominaux positifs n'étant pas survenus pour l'instant (Witmer et Yang, 2016).

La transmission d'un taux directeur bas ou négatif aux autres taux d'intérêt pourrait, toutefois, s'être affaiblie. Les banques ont hésité à appliquer des taux négatifs aux dépôts de détail, et certaines ont même augmenté leurs taux hypothécaires (Bech et Malkhozov, 2016). En outre, les avantages de cette politique du point de vue des conditions financières intérieures peuvent s'atténuer avec le temps (Banque des Règlements Internationaux, 2016). Plus particulièrement, les taux négatifs peuvent peser sur la rentabilité des banques et miner la capacité de ces dernières d'accorder le crédit nécessaire pour soutenir la croissance. Ils pourraient également mettre en péril la stabilité financière si les institutions financières prenaient plus de risques pour accroître leurs rendements (Cœuré, 2016).

Cela dit, pour les banques, les effets bénéfiques d'un renforcement de l'économie peuvent concourir à maintenir les marges bénéficiaires et ainsi surpasser les incidences négatives. Selon les données disponibles à ce jour, les taux négatifs ont eu des répercussions défavorables limitées sur la rentabilité des banques (Turk, 2016). Les tendances de la croissance du crédit paraissent elles aussi stables, et les actions des banques continuent d'afficher une assez bonne tenue. Bien que l'adoption de taux d'intérêt légèrement négatifs semble être un ajout utile à la trousse d'outils d'une banque centrale, cette politique a des limites : l'abaissement des taux d'intérêt sous un certain seuil pourrait amener des acteurs à retirer leurs dépôts des banques pour détenir de la monnaie (Witmer et Yang, 2016).

L'application de taux directeurs négatifs s'est avérée plus complexe que l'assouplissement monétaire traditionnel. Plus particulièrement, le Danemark, la Suisse et le Japon ont exclu de l'application de taux négatifs une partie des réserves excédentaires de leur banque centrale respective. Cette exemption limite l'incidence des taux d'intérêt négatifs sur les marges bénéficiaires des banques sans toutefois empêcher leur transmission aux rendements obligataires et aux autres taux déterminés par le marché. En conséquence, un taux d'intérêt négatif peut tout de même induire un rétrécissement des écarts de taux d'intérêt entre pays et ainsi décourager les investissements

étrangers dans les marchés de capitaux intérieurs. L'efficacité de la transmission de la politique par le canal des taux d'intérêt ne s'en trouverait donc pas touchée.

Le canal des taux de change

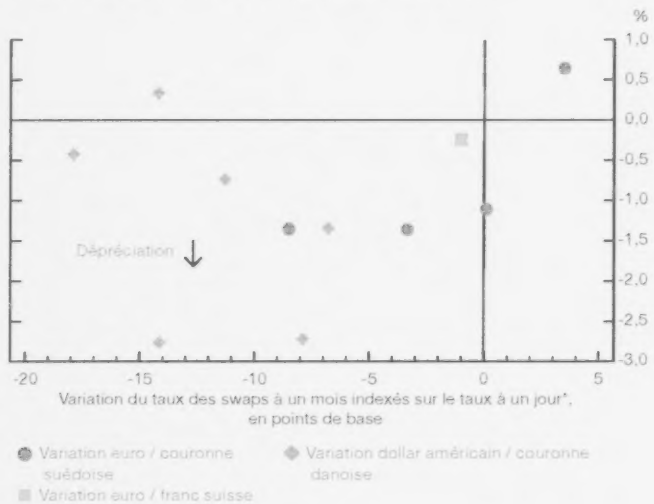
Le taux de change de petites économies ouvertes — comme le Danemark, la Suède et la Suisse — par rapport à l'euro a subi des pressions à la hausse, en raison de la détente monétaire pratiquée par la Banque centrale européenne. Les taux directeurs négatifs adoptés par ces petites économies ouvertes leur ont permis de rétablir ou de maintenir les écarts de taux d'intérêt[5]. La politique vise à décourager les entrées de capitaux, à limiter ou à enrayer les pressions haussières sur le taux de change et, de ce fait, à soutenir la demande externe de biens et services (Jackson, 2015; Witmer et Yang, 2016).

Le canal (externe) des taux de change semble en effet bien fonctionner avec des taux directeurs négatifs. Les monnaies ont eu tendance à se déprécier lorsque des taux d'intérêt négatifs ont été annoncés (**Graphique 1**), et les pressions à la hausse ont paru se relâcher (Jordan, 2016; Viñals, Gray et Eckhold, 2016). À titre d'exemple, lorsque le Danemark a réduit son taux directeur en vue de maintenir son taux de change fixe (par rapport à l'euro), il a bel et bien vu diminuer les pressions à la hausse sur sa monnaie. Dans le cas de la Banque nationale suisse, la réduction du taux directeur pour l'établir en territoire négatif a temporairement atténué les pressions à la hausse

Les monnaies ont eu tendance à se déprécier lorsque des taux d'intérêt négatifs ont été annoncés, et les pressions à la hausse ont paru se relâcher.

Graphique 1 : **Réactions des taux de change aux annonces imprévues de taux d'intérêt négatifs**

Variations survenues entre la veille et le lendemain de l'annonce



*Le taux des swaps indexés sur le taux à un jour est largement utilisé comme baromètre des attentes des marchés financiers à l'égard des variations futures du taux directeur. Ainsi, la variation du taux des swaps indexés sur le taux à un jour témoigne de l'élément de surprise inhérent à la modification du taux directeur; autrement dit, les valeurs négatives indiquent que la baisse du taux directeur a été plus importante que les marchés ne s'y attendaient.

Nota : Les annonces du taux directeur considérées sont les suivantes : 12 février 2015, 18 mars 2015, 2 juillet 2015 et 11 février 2016 (Suède); 18 décembre 2014 (Suisse); et 5 juillet 2012, 4 septembre 2014, 19 janvier 2015, 22 janvier 2015, 29 janvier 2015 et 5 février 2015 (Danemark).

Sources : Bloomberg, Haver Analytics et communiqués de presse des banques centrales

5 Le Danemark et la Suisse sont aussi intervenus directement sur les marchés des changes pour contenir les pressions haussières, tandis que la Banque de Suède se tenait prête à intervenir.

sur le franc suisse et soutenu le cours plancher de ce dernier par rapport à l'euro. Toutefois, cette réduction n'a finalement pas suffi pour éviter l'appréciation du franc suisse. Sans l'adoption de telles politiques, cependant, les monnaies se seraient peut-être appréciées davantage (Jordan, 2016). Fait intéressant, d'autres petites économies ouvertes européennes auraient envisagé d'abaisser leur taux directeur en territoire négatif pour restreindre les entrées de capitaux et l'appréciation des monnaies[6]. D'après une récente enquête de Bloomberg, les économistes sont d'avis que les taux négatifs sont plus efficaces dans les petites économies ouvertes aux prises avec des pressions exercées par les marchés des changes que dans les grandes économies qui souhaitent stimuler leur croissance ou endiguer des chutes du niveau des prix (Tartar, 2016)[7].

L'assouplissement quantitatif dans une petite économie ouverte

L'assouplissement quantitatif désigne généralement l'achat d'actifs financiers à long terme qu'une banque centrale effectue auprès d'institutions financières en échange de réserves. Nous considérons trois canaux qui relient l'assouplissement quantitatif à un abaissement de la trajectoire prévue du taux directeur, à une diminution de la prime de terme et à une baisse du taux de change, respectivement, puis nous examinons en quoi l'importance de ces canaux diffère entre les petites économies ouvertes et les grandes économies.

Soulignons qu'il n'est pas aisé de mesurer de façon précise les effets de l'assouplissement quantitatif, en partie parce que cette mesure a souvent été mise en œuvre en concomitance avec d'autres mesures de politique monétaire, et en partie parce qu'il est difficile de mesurer la part d'inattendu dans les annonces d'assouplissement quantitatif. De plus, l'application de politiques monétaires non traditionnelles dans plusieurs pays simultanément a vraisemblablement influé sur les taux de change et donc compliqué la mesure des effets des taux de change[8].

Le canal des indications

Les rendements à long terme sont bas si les porteurs d'obligations s'attendent à de faibles taux à court terme ou s'ils exigent de plus faibles rendements supplémentaires pour conserver une obligation à long terme, au lieu de détenir des obligations à court terme et de les reconduire (autrement dit, la prime de terme est faible). Le canal des indications lie l'assouplissement quantitatif à la trajectoire attendue des taux d'intérêt à court terme. Les participants au marché peuvent voir l'utilisation de l'assouplissement quantitatif comme une indication que les taux directeurs à court terme resteront bas pendant une période prolongée, surtout s'ils disposent de renseignements incomplets au sujet de la fonction de réaction de la banque centrale ou de l'évolution future de l'économie (Eggertsson et Woodford, 2003). Cette indication est crédible lorsque les participants au marché croient que la banque centrale soupèse les pertes de capitaux sur ses actifs à long terme

◀ *Les participants au marché peuvent voir l'utilisation de l'assouplissement quantitatif comme une indication que les taux directeurs à court terme resteront bas pendant une période prolongée.*

6 Lubomír Lízal, ancien membre du conseil d'administration de la Banque nationale tchèque, a mentionné que la banque centrale pourrait imposer des taux d'intérêt négatifs pour freiner les entrées de capitaux non désirées une fois que le plafond du cours de la couronne serait abandonné (Gokoluk et Chamonikolas, 2016).

7 Cette opinion reflète en partie le peu d'éléments indiquant une accélération de l'inflation dans la zone euro tout au long de 2015, soit après l'adoption de taux négatifs.

8 Kozicki, Santor et Suchanek (2011) traitent des défis que présente la mesure des effets de l'assouplissement quantitatif sur les marchés financiers.

qu'elle risque de subir à la suite d'une hausse du taux d'intérêt. L'indication émanant des annonces d'assouplissement quantitatif est semblable aux indications prospectives contenues dans les déclarations des banques centrales concernant la trajectoire des taux d'intérêt à court terme[9]. En effet, l'action conjuguée de l'assouplissement quantitatif et des indications prospectives peut renforcer la crédibilité (Santor et Suchanek, 2016, et les mentions qui y sont faites). Le plus bas niveau de la trajectoire future perçue du taux directeur a également une influence sur le taux de change, une question qui est traitée ci-après.

Le canal des indications opère de la même façon dans les grandes et les petites économies. Cette fonction indicatrice de l'assouplissement quantitatif peut être mesurée directement à partir des variations des taux d'intérêt à court terme observées immédiatement après les annonces d'assouplissement quantitatif. Dans le cas des échéances éloignées, il faut dériver la fonction indicatrice de modèles de taux d'intérêt pour distinguer les variations simultanées de la prime de terme[10]. Les estimations diffèrent et peuvent se révéler imprécises, mais les données portent à croire que les annonces d'assouplissement quantitatif influent sur la trajectoire escomptée des taux directeurs dans les grandes économies (Swanson, 2015). En fait, l'ampleur des estimations donne à penser que cet effet est analogue à celui des annonces de mesures de politique monétaire traditionnelles.

Pour ce qui est des petites économies ouvertes, les données sont limitées mais semblent corroborer cette conclusion (De Rezende, 2016). Diez de los Rios et Shamloo (à paraître) estiment, par exemple, que les achats d'obligations en Suède ont eu pour conséquence d'abaisser la trajectoire prévue des taux directeurs, principalement dans les segments intermédiaires de la courbe des rendements (durée de deux à cinq ans à courir avant l'échéance).

Le canal des taux de change

Comme pour les mesures traditionnelles, la fonction indicatrice de l'assouplissement quantitatif induit une diminution des taux d'intérêt intérieurs par rapport aux taux étrangers, ce qui tend à causer une dépréciation du taux de change. En réaction à l'assouplissement quantitatif, les investisseurs sont en outre susceptibles de rééquilibrer leur portefeuille pour délaisser des actifs nationaux au profit d'actifs étrangers, ce qui exerce des pressions à la baisse supplémentaires sur le taux de change.

La diminution des taux d'intérêt intérieurs et le rééquilibrage du portefeuille au profit d'actifs étrangers, en réaction à l'assouplissement quantitatif, exercent des pressions à la baisse sur le taux de change.

D'un point de vue conceptuel, il est difficile de déterminer si l'assouplissement quantitatif entraînerait une dépréciation du taux de change plus importante dans une petite économie ouverte que dans une grande économie. Les résultats d'études événementielles donnent à penser que les taux de change des petites économies ouvertes reculent à la suite de l'annonce de l'adoption de mesures d'assouplissement quantitatif[11]. Par exemple, la livre sterling s'est dépréciée après la plupart des annonces d'assouplissement quantitatif de la Banque d'Angleterre (Graphique 2). Les données pour le Royaume-Uni indiquent que les mesures traditionnelles et non traditionnelles ont des effets similaires sur le taux de change (Ferrari, Kearns et Schrimpf, 2016). Aux États-Unis, toutefois, l'incidence estimée des mesures non traditionnelles semble plus importante que celle des mesures traditionnelles (Glick et Leduc, 2015). De plus, les résultats empiriques

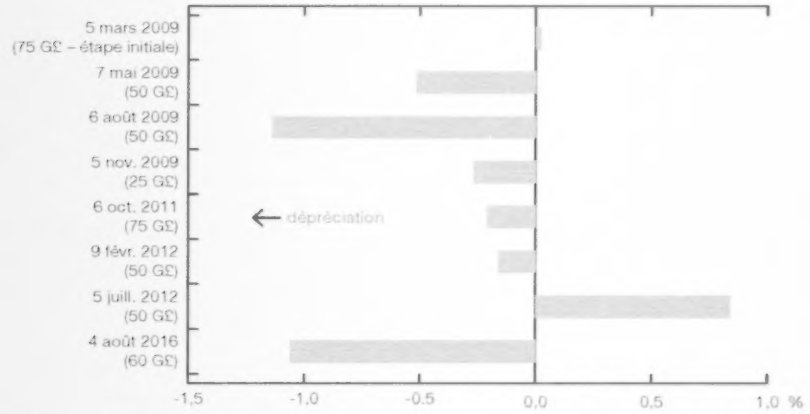
9 Pour une étude internationale des différents types d'indications prospectives, voir Charbonneau et Rennison (2015).

10 Voir, par exemple, Krishnamurthy et Vissing-Jorgensen (2011) ainsi que Bauer et Rudebusch (2014).

11 Voir Haldane et autres (2016); Ferrari, Kearns et Schrimpf (2016); Diez de los Rios et Shamloo (à paraître); et De Rezende (2016).

Graphique 2 : **Réactions de la monnaie britannique aux annonces d'assouplissement quantitatif de la Banque d'Angleterre**

Variations de l'euro par rapport à la livre sterling entre la veille et le lendemain de l'annonce



Nota : Les sommes entre parenthèses représentent la valeur de chaque étape du programme.
Sources : Haver Analytics et communiqués de la Banque d'Angleterre

existants tendent à indiquer que la fonction indicatrice et le rééquilibrage des portefeuilles ont eu une incidence comparable sur le taux de change (Swanson, 2015).

Le canal du rééquilibrage des portefeuilles

Par l'intermédiaire de ce canal, l'assouplissement quantitatif peut réduire la prime de terme des rendements obligataires. Dans le cadre d'un programme d'assouplissement quantitatif, une banque centrale achète des actifs financiers, comme des obligations à long terme, auprès de banques et leur remet des réserves en échange. Les vendeurs d'obligations ajustent généralement leur portefeuille en acquérant d'autres actifs aux caractéristiques similaires. Les modèles de référence sans friction financière prévoient qu'une telle modification de la répartition de l'actif entre les bilans des entreprises privées et des administrations publiques laisserait les prix des actifs et le taux de change inchangés (Woodford, 2012); l'assouplissement quantitatif serait ainsi sans effet.

Cela dit, les effets de l'assouplissement quantitatif apparaissent dans un monde où les investisseurs estiment que les actifs de différentes catégories sont des substituts imparfaits; les investisseurs pourraient préférer détenir des obligations d'une certaine échéance, libellées dans une monnaie en particulier ou présentant un niveau précis de risque de crédit (Kabaca, 2016; Bulusu et Gungor, 2017; Vayanos et Vila, 2009). Des frictions dans le processus d'intermédiation peuvent restreindre la capacité des arbitragistes à jeter un pont entre des marchés segmentés. Ces frictions donnent lieu au rééquilibrage des portefeuilles induit par l'assouplissement quantitatif. Le remaniement des portefeuilles fait monter les cours des obligations achetées dans le cadre du programme d'assouplissement quantitatif et de leurs proches substituts, ce qui entraîne une diminution de leurs primes de terme et, partant, de leurs rendements.

L'assouplissement quantitatif peut causer un recul des primes de terme par la voie d'une diminution du risque du portefeuille global des investisseurs privés (King, 2016). À titre de nouvel et important acheteur d'obligations à

long terme, et parce qu'elle s'engage à acquérir des obligations de manière continue durant une période préétablie, la banque centrale est également susceptible de réduire l'exposition des investisseurs aux variations de taux d'intérêt.

Le rééquilibrage des portefeuilles peut être moins efficace pour faire diminuer les primes de terme dans une petite économie ouverte que dans une grande économie en raison de la mobilité élevée des capitaux entre les pays. Si les investisseurs considèrent que les obligations étrangères sont de proches substituts des obligations nationales, alors une partie des liquidités injectées au moyen des achats effectués dans le cadre d'un programme d'assouplissement quantitatif risque de se déplacer vers l'étranger, ce qui amoindrit l'effet sur les rendements. La mobilité des capitaux suppose donc que l'épargne circule généralement de pays où les taux sont bas vers des pays où les taux sont élevés, ce qui pousse les taux réels vers un point de convergence entre les économies (Mundell, 1963; Fleming, 1962).

Un tel déplacement peut avoir des répercussions considérables pour une petite économie ouverte, car le bassin d'obligations étrangères substituts est grand comparativement au marché des obligations nationales, et les programmes d'assouplissement quantitatif des petites économies ouvertes sont fort probablement d'ampleur trop faible pour influer sur les marchés mondiaux[12]. La prime de terme est largement tributaire de facteurs mondiaux, et l'incidence de l'assouplissement quantitatif peut être limitée (Diez de los Rios et Shamloo, à paraître). Il est probable que le mouvement des capitaux soit plus important dans le cas de programmes d'assouplissement quantitatif que dans celui d'instruments traditionnels, car les premiers ciblent les obligations à long terme, tandis que les seconds visent les titres du marché monétaire. Les obligations à long terme sont probablement de plus proches substituts d'un pays à un autre que les titres du marché monétaire.

Le degré de substituabilité des actifs et la taille d'une économie déterminent ainsi dans quelle mesure un programme d'assouplissement quantitatif peut réduire les primes de terme. S'appuyant sur un modèle de petite économie ouverte calibré pour le Canada, Kabaca (2016) constate que l'incidence de l'assouplissement quantitatif sur les primes de terme dans une petite économie ouverte ne représente qu'environ le tiers de l'effet qu'il exerce dans une grande économie, où l'ampleur d'un tel programme est maintenue à une part fixe du marché des obligations d'État. Les données empiriques concordent avec ces résultats. L'effet estimé de l'assouplissement quantitatif sur les primes de terme au Royaume-Uni et en Suède est moins important que dans les grandes économies, comme les États-Unis (Diez de los Rios et Shamloo, à paraître)[13].

Le degré de substituabilité des actifs et la taille d'une économie déterminent ainsi dans quelle mesure un programme d'assouplissement quantitatif peut réduire les primes de terme.

12 Dans la pratique, les programmes d'assouplissement quantitatif de certaines petites économies ouvertes ont été restreints par la taille de leur marché de titres d'emprunt. Dans certaines de ces économies, ces marchés sont non seulement plus petits en valeur absolue, mais aussi en proportion du PIB, particulièrement en Suède. Dans ce contexte, le Bureau de la dette nationale de Suède s'est montré préoccupé de la possibilité que la Banque de Suède atteigne bientôt les limites de son programme d'assouplissement quantitatif, alors qu'apparaissent des signes d'une détérioration de la liquidité dans les marchés des titres d'État (Bureau de la dette nationale de Suède, 2017). La Banque d'Angleterre a également parfois peiné à acheter les sommes prévues dans le cadre de son programme élargi parce que les investisseurs institutionnels refusaient de vendre leurs obligations d'État (Moore et Cumbo, 2016).

13 Les effets estimés ne sont pas directement comparables, car la taille relative des divers programmes diffère. Toutefois, les programmes d'assouplissement quantitatif de la plupart des petites économies ouvertes étaient de plus grande ampleur que celui des États-Unis, en proportion de l'encours de la dette ou du PIB (Santor et Suchanek, 2016).

Les effets macroéconomiques des politiques non traditionnelles

Vu l'assouplissement des conditions financières et la baisse des taux de change qu'elles induisent, les mesures non traditionnelles peuvent stimuler la demande, ce qui tend à faire augmenter l'inflation.

En définitive, les banques centrales mettent en œuvre des mesures de politique monétaire non traditionnelles dans le but de remplir leur mandat, lequel est lié, dans la plupart des cas, à la stabilité des prix. Vu l'assouplissement des conditions financières et la baisse des taux de change qu'elles induisent, comme nous l'avons décrit précédemment, les mesures non traditionnelles peuvent stimuler la demande, ce qui tend à faire augmenter l'inflation. En particulier, les taux d'intérêt bas peuvent encourager les banques à octroyer des prêts et à réduire les coûts du service de la dette, tandis qu'un taux de change plus faible peut donner de l'élan aux exportations nettes. Le canal des taux de change pourrait jouer un rôle plus important pour soutenir la croissance dans les petites économies ouvertes comme le Canada puisque le commerce extérieur y représente une plus grande part de l'économie que dans les grandes économies[14].

Les simulations de la Banque du Canada donnent à penser que les mesures non traditionnelles pourraient en effet contribuer à résorber l'écart de production et à rapprocher l'inflation de la cible dans les périodes où la politique monétaire traditionnelle atteint ses limites (Banque du Canada, 2016). Les résultats laissent croire que l'assouplissement quantitatif et les taux négatifs réduiraient le risque d'un ralentissement et la durée de celui-ci lorsque la politique traditionnelle est contrainte et rétréciraient par conséquent les écarts de production et d'inflation moyens.

D'un point de vue empirique, il est difficile de mesurer les effets des politiques non traditionnelles sur l'inflation et l'activité économique, en raison des problèmes que pose l'identification et de l'effet à retardement de la politique monétaire. En ce qui concerne l'assouplissement quantitatif, les données relatives aux petites économies ouvertes se limitent en grande partie à l'expérience du Royaume-Uni : la première étape du programme, qui visait l'acquisition de 200 milliards de livres sterling d'actifs, a ajouté de 0,8 à 3,3 points de pourcentage à la croissance du PIB et a contribué à une hausse de l'inflation (Reza, Santor et Suchanek, 2015, et sources citées dans ce document). L'intervalle important de cette estimation donne une idée du degré d'incertitude entourant l'efficacité réelle.

Plus récemment, des chercheurs ont surmonté certains défis sur le plan empirique en cernant les chocs causés par l'assouplissement quantitatif et en estimant leurs effets dans un modèle vectoriel autorégressif structurel (Haldane et autres, 2016; Weale et Wieladek, 2016). Fait encourageant, les résultats laissent croire que l'effet maximal de l'assouplissement quantitatif sur le PIB du Royaume-Uni a été plus élevé que l'indiquaient les études passées. Les recherches théoriques ont aussi progressé quant à l'évaluation des répercussions de l'assouplissement quantitatif. En intégrant une substituabilité imparfaite entre les actifs à un modèle d'équilibre général dynamique et stochastique d'une petite économie ouverte, Kabaca (2016) estime que l'assouplissement quantitatif exerce une incidence plus faible sur les conditions macroéconomiques globales d'une petite économie ouverte que sur celles d'une grande économie (pour un programme d'assouplissement

14 En outre, la dépréciation du taux de change a une incidence immédiate sur l'inflation : le coût plus élevé des biens importés entraîne, à tout le moins temporairement, une hausse des prix (Jordan, 2016). Une dépréciation persistante causée par une politique monétaire expansionniste peut même influer sur les attentes d'inflation et, partant, les taux d'intérêt réels, ce qui est susceptible de stimuler la transmission des effets de la politique monétaire à l'économie réelle.

quantitatif d'une taille donnée, normalisé selon l'ampleur du marché des obligations d'État). Bien sûr, les résultats dépendent essentiellement des paramètres.

Les données relatives aux effets macroéconomiques des taux négatifs demeurent cependant peu nombreuses. Les travaux de recherches théoriques et empiriques doivent continuer pour quantifier l'incidence macroéconomique des mesures non traditionnelles dans une petite économie ouverte et la comparer avec leurs répercussions dans une grande économie.

Le dosage des politiques monétaire et budgétaire dans une petite économie ouverte

Dans un contexte de croissance réduite de la production potentielle et de taux d'intérêt neutres bas, les politiques monétaires traditionnelles s'approcheront plus fréquemment de leurs limites qu'auparavant[15]. Si le recours aux mesures non traditionnelles peut accroître la marge de manœuvre des autorités monétaires lorsqu'une impulsion additionnelle est nécessaire, la transmission des politiques monétaires — traditionnelles ou non — semble être partielle lorsque les taux d'intérêt approchent de zéro. Cela porte à croire que la politique budgétaire, ou une combinaison de relance budgétaire et monétaire, devient plus importante. En effet, la politique budgétaire peut s'inscrire en complémentarité de la politique monétaire pour stimuler plus efficacement l'activité économique lorsque les taux sont bas pendant une longue période[16]. Ce constat s'explique par le fait que l'action expansionniste de la politique budgétaire n'est pas contrebalancée par une hausse des taux d'intérêt qui aurait autrement un effet d'éviction sur l'investissement privé et la consommation.

Dans une petite économie ouverte, l'efficacité de la politique budgétaire à agir en complémentarité de la politique monétaire peut s'accroître si la demande mondiale d'actifs sûrs comprime les taux d'intérêt à long terme.

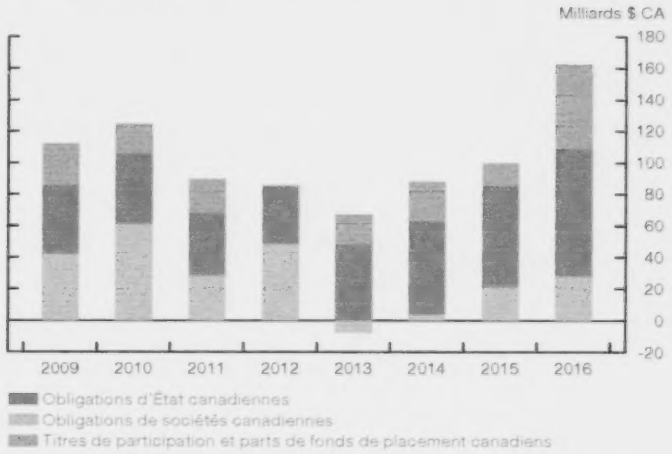
L'efficacité de la politique budgétaire à agir en complémentarité de la politique monétaire peut également s'accroître si la demande mondiale d'actifs sûrs comprime les taux d'intérêt à long terme et crée une marge de manœuvre budgétaire accrue du fait d'une réduction des coûts du service de la dette. Cela est particulièrement vrai dans une petite économie ouverte parce que les taux d'intérêt y sont plus fortement influencés par les facteurs mondiaux que dans une grande économie (Bauer et Diez de los Rios, 2012). En effet, certaines petites économies ouvertes, surtout celles qui offrent des actifs perçus comme des valeurs sûres, ont enregistré des entrées de fonds substantielles, ce qui pourrait avoir contribué à une compression des taux d'intérêt intérieurs. Plus particulièrement, le marché des titres du gouvernement du Canada a reçu des entrées de fonds considérables d'investisseurs étrangers depuis la Grande Récession (**Graphique 3**). Par exemple, Pomorski, Rivadeneyra et Wolfe (2014) montrent que les gestionnaires de réserves officielles de change — qui sont tenus d'effectuer des placements dans des actifs sûrs — affectent une part croissante de leurs portefeuilles

15 Plusieurs facteurs structurels peuvent expliquer le déclin du taux neutre mondial. Plus particulièrement, la demande mondiale d'actifs sûrs semble en surpasser l'offre. Par exemple, selon l'hypothèse d'un « surplus d'épargne » mondial, la surabondance d'épargne est causée par un désir chronique d'épargner supérieur à la volonté d'investir, surtout en Chine et dans d'autres pays émergents (Bernanke, 2005). Plus récemment, l'hypothèse d'une « stagnation séculaire » postule que certaines économies avancées souffrent d'un déséquilibre persistant entre un besoin croissant d'épargner et une propension moindre à investir (Bernanke, 2015; Summers, 2014 et 2016; Teulings et Baldwin, 2014; Eggertsson et Mehrotra, 2014; Eggertsson et autres, 2016; Corsetti et autres, 2016).

16 Voir les discussions sur les politiques dans Eggertsson (2011), Krugman (2009), Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011), et Summers (2016).

Graphique 3 : **Placements étrangers dans des titres canadiens**

Flux nets, données annuelles



Source : Statistique Canada

aux obligations canadiennes[17]. Il ressort d'une analyse que cette importante entrée de capitaux étrangers a entraîné une diminution du rendement des obligations d'État à dix ans d'environ 100 points de base entre 2009 et 2012 (Feunou et autres, 2015). Pour une petite économie ouverte, cela implique qu'une telle demande mondiale de ses actifs pourrait atténuer l'arbitrage classique entre les effets expansionnistes des dépenses publiques et la possible augmentation des taux d'intérêt découlant d'une émission excessive de titres d'emprunt (Farhi et Maggiori, 2016). En d'autres termes, la demande mondiale d'actifs sûrs pourrait limiter l'ampleur de la croissance des coûts d'emprunt supportés par les autorités budgétaires de petites économies ouvertes. À ce titre, les politiques budgétaires pourraient être un complément plus efficace des politiques monétaires pour stimuler l'activité économique.

Conclusion

Jusqu'à maintenant, l'expérience et les recherches semblent indiquer que l'assouplissement quantitatif et les taux d'intérêt négatifs donnent aux banques centrales de petites économies ouvertes une marge de manœuvre accrue lorsqu'un assouplissement additionnel est nécessaire. Les taux d'intérêt négatifs agissent en complément des mesures d'assouplissement traditionnelles, et exercent des pressions à la baisse sur les taux d'intérêt et les taux de change. L'assouplissement quantitatif pourrait aussi entraîner une réduction des taux de change et abaisser la trajectoire prévue des taux d'intérêt à court terme; toutefois, avec des marchés de capitaux ouverts, ses effets sur les taux d'intérêt à long terme pourraient être plus faibles dans une petite économie ouverte que dans une grande économie. Au bout du compte, les deux types de politiques peuvent aider les banques centrales à s'approcher de leurs cibles de stabilité des prix définies dans leur mandat.

17 La valeur totale estimée des réserves officielles de change allouées aux actifs canadiens a continué de croître pour atteindre 300 milliards de dollars canadiens à la fin de 2016, comparativement à 200 milliards de dollars canadiens en 2014.

Il serait toutefois nécessaire de mener davantage de recherches théoriques et empiriques pour quantifier les effets macroéconomiques des politiques non traditionnelles, surtout l'adoption de taux négatifs.

Parallèlement, lorsque les taux d'intérêt sont proches de zéro, la politique budgétaire peut agir en complémentarité de la politique monétaire de manière plus déterminante pour stimuler la croissance. C'est d'autant plus vrai pour les petites économies ouvertes, car c'est dans une grande mesure la demande mondiale d'actifs sûrs qui comprime les rendements de leurs obligations nationales à long terme. Une telle compression peut entraîner une réduction des coûts du service de la dette des administrations publiques et, à la marge, une diminution du coût d'une politique budgétaire expansionniste.

Ouvrages et articles cités

Banque des Règlements Internationaux (BRI) (2016). *86e Rapport annuel*, Bâle, 26 juin.

Banque du Canada (2015). *Cadre de conduite de la politique monétaire en contexte de bas taux d'intérêt.*

——— (2016). *Renouvellement de la cible de maîtrise de l'inflation : Document d'information — octobre 2016.*

Bauer, G., et A. D. Diez de los Rios (2012). « Primes de risque mondiales et transmission de la politique monétaire », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 13-22.

Bauer, M. D., et G. D. Rudebusch (2014). « The Signaling Channel for Federal Reserve Bond Purchases », *International Journal of Central Banking*, vol. 10, n° 3, p. 233-289.

Bech, M., et A. Malkhozov (2016). « How Have Central Banks Implemented Negative Policy Rates? », *BIS Quarterly Review*, mars, p. 31-44.

Bernanke, B. S. (2005). *The Global Saving Glut and the U.S. Current Account Deficit*, discours prononcé devant la Virginia Association of Economists, Richmond (Virginie), 10 mars.

——— (2015). « Why Are Interest Rates So Low, Part 2: Secular Stagnation », *Ben Bernanke's Blog*, 31 mars. Billet de blogue.

Bulusu, N., et S. Gungor (2017). « Le cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada sur les marchés de financement essentiels », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 36-49.

Bureau de la dette nationale de Suède (2017). *Central Government Borrowing: Forecast and Analysis 2017:1*, 22 février.

Charbonneau, K., et L. Rennison (2015). *Forward Guidance at the Effective Lower Bound: International Experience*, document d'analyse du personnel n° 2015-15, Banque du Canada.

Christiano, L., M. Eichenbaum et S. Rebelo (2011). « When Is the Government Spending Multiplier Large? », *Journal of Political Economy*, vol. 119, n° 1, p. 78-121.

Cœuré, B. (2016). *Assessing the Implications of Negative Interest Rates*, discours prononcé devant le Yale Financial Crisis Forum, Yale School of Management, New Haven (Connecticut), 28 juillet.

Corsetti, G., E. Mavroeidi, G. Thwaites et M. Wolf (2016). *Step Away from the Zero Lower Bound: Small Open Economies in a World of Secular Stagnation*, document de travail n° 2016-11, coll. « Cambridge-INET series », Université Cambridge et Institute for New Economic Thinking.

De Rezende, R. B. (2016). *The Interest Rate Effects of Government Bond Purchases Away From the Lower Bound*, document de travail n° 324, Sveriges Riksbank.

Diez de los Rios, A., et M. Shamloo (à paraître). *Quantitative Easing and Long-Term Yields in Small Open Economies*.

Eggertsson, G. B. (2011). « What Fiscal Policy Is Effective at Zero Interest Rates? », *NBER Macroeconomics Annual*, vol. 25, n° 1, p. 59-112.

Eggertsson, G., et N. Mehrotra (2014). *A Model of Secular Stagnation*, document de travail n° 20574, National Bureau of Economic Research.

Eggertsson, G., N. Mehrotra, S. Singh et L. Summers (2016). « A Contagious Malady? Open Economy Dimensions of Secular Stagnation », *IMF Economic Review*, vol. 64, n° 4, p. 581-634.

Eggertsson, G. B., et M. Woodford (2003). « The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy », *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 2003, n° 1, p. 139-233.

Farhi E., et M. Maggiori (2016). *A Model of the International Monetary System*, document de travail n° 22295, National Bureau of Economic Research.

Ferrari, M., J. Kearns et A. Schrimpf (2016). *Monetary Shocks at High-Frequency and Their Changing FX Transmission Around the Globe*, 31 août.

Feunou, B., J.-S. Fontaine, J. Kyeong et J. Sierra (2015). *Foreign Flows and Their Effects on Government of Canada Yields*, note analytique du personnel n° 2015-1, Banque du Canada.

Fleming, J. M. (1962). « Domestic Financial Policies Under Fixed and Floating Exchange Rates », *IMF Staff Papers*, vol. 9, n° 3, p. 369-380.

Glick, R., et S. Leduc (2015). *Unconventional Monetary Policy and the Dollar: Conventional Signs, Unconventional Magnitudes*, document de travail n° 2015-18, Banque fédérale de réserve de San Francisco.

Gokoluk, S., et K. Chamonikolas (2016). *Czech Central Banker Says Negative Rates May Help End Koruna Cap*, Bloomberg, 8 décembre.

Haldane, A., M. Roberts-Sklar, T. Wieladek et C. Young (2016). *QE: The Story so Far*, document de travail du personnel n° 624, Banque d'Angleterre.

Jackson, H. (2015). *The International Experience with Negative Policy Rates*, document d'analyse du personnel n° 2015-13, Banque du Canada.

Jordan, T. (2016). *Monetary Policy Using Negative Interest Rates: A Status Report*, discours prononcé devant le Vereinigung Basler Ökonomen, Bâle, 24 octobre.

Kabaca, S. (2016). *Quantitative Easing in a SOE: An International Portfolio Balancing Approach*, document de travail du personnel n° 2016-55, Banque du Canada.

King, T. (2016). *Expectation and Duration at the Effective Lower Bound*, document de travail n° 2016-21, Banque fédérale de réserve de Chicago.

Kozicki, S., E. Santor et L. Suchanek (2011). « L'expérience internationale du recours à une mesure de politique monétaire non traditionnelle : l'achat d'actifs par les banques centrales », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 13-27.

Krishnamurthy, A., et A. Vissing-Jorgensen (2011). *The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy*, document de travail n° 17555, National Bureau of Economic Research.

Krugman, P. (2009). « Fighting off Depression », *New York Times*, 4 janvier. Billet d'opinion.

Mendes, R. R. (2014). *The Neutral Rate of Interest in Canada*, document d'analyse du personnel n° 2014-5, Banque du Canada.

Moore E., et J. Cumbo (2016). « Bank of England Bond-Buying Programme Hits Trouble », *Financial Times*, 9 août.

Mundell, R. A. (1963). « Capital Mobility and Stabilization Policy Under Fixed and Flexible Exchange Rates », *Revue canadienne d'économique et de science politique*, vol. 29, n° 4, p. 475-485.

Pomorski, L., F. Rivadeneyra et E. Wolfe (2014). « Le dollar canadien comme monnaie de réserve », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 1-13.

Reza, A., E. Santor et L. Suchanek (2015). *Quantitative Easing as a Policy Tool Under the Effective Lower Bound*, document d'analyse du personnel n° 2015-14, Banque du Canada.

Santor, E., et L. Suchanek (2016). « Une ère nouvelle pour les banques centrales : les politiques monétaires non traditionnelles », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 31-46.

Summers, L. (2014). « U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound », *Business Economics*, vol. 49, n° 2, p. 65-73.

——— (2016). « Secular Stagnation and Monetary Policy », *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, vol. 98, n° 2, p. 93-110.

Swanson, E. T. (2015). *Measuring the Effects of Unconventional Monetary Policy on Asset Prices*, document de travail n° 21816, National Bureau of Economic Research.

Tartar, A. (2016). *Here's What Economists Think About Negative Policy Rates: They Don't Do Much for Inflation and Will Last Until at Least 2018*, Bloomberg, 18 février.

Teulings, C., et R. Baldwin (2014). *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*. Livre numérique.

Turk, R. A. (2016). *Negative Interest Rates: How Big a Challenge for Large Danish and Swedish Banks?*, document de travail n° 16/198, Fonds monétaire international.

Vayanos, D., et J. L. Vila (2009). *A Preferred-Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates*, document de travail n° 15487, National Bureau of Economic Research.

Viñals, J., S. Gray et K. Eckhold (2016). *The Broader View: The Positive Effects of Negative Nominal Interest Rates*, iMFdirect, 10 avril. Billet de blogue.

Weale, M., et T. Wieladek (2016). « What Are the Macroeconomic Effects of Asset Purchases? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 79, p. 81-93.

Witmer, J., et J. Yang (2016). « Estimation de la valeur plancher au Canada », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 3-15.

Woodford, M. (2012). « Methods of Policy Accommodation at the Interest-Rate Lower Bound », *The Changing Policy Landscape*, p. 185-288.

Le cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada sur les marchés de financement essentiels

Narayan Bulusu, département de la Gestion financière et des Opérations bancaires, et Sermin Gungor, département des Marchés financiers

- Les marchés de financement essentiels sont indispensables au maintien de la stabilité du système financier et au soutien de la croissance économique, car ils offrent aux participants aux marchés un accès à des fonds et la possibilité d'acquérir des titres recherchés ou de procéder à des ventes à découvert. Au Canada, l'activité sur les marchés de financement essentiels repose en grande partie sur la négociation de titres de dette du gouvernement du Canada.
- Le présent article analyse le cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada sur le marché des pensions, le marché des prêts de titres et le marché au comptant, de leur émission à leur échéance. Au cours de leur vie, les obligations à long terme sont plus présentes sur le marché des prêts de titres, tandis que les obligations à court terme sont surtout utilisées sur le marché des pensions et le marché au comptant. Nous montrons que cette utilisation différenciée de titres d'échéances diverses cadre avec l'idée selon laquelle les investisseurs, en fonction de leur type, privilégient des horizons de placement différents.
- La Banque du Canada joue un rôle primordial en soutenant et en surveillant les marchés de financement essentiels. Elle offre aussi au gouvernement des conseils sur la gestion efficiente de la dette publique. Le fait de comprendre comment les titres de dette de l'État sont utilisés sur les différents marchés pourrait aider le gouvernement du Canada à formuler des politiques plus efficaces pour réduire le coût d'émission de ses propres titres de dette et, plus généralement, préserver le bon fonctionnement des marchés canadiens.

Le bon fonctionnement des marchés financiers est nécessaire tant à la stabilité du système financier qu'à la croissance économique, car les émetteurs d'obligations et les investisseurs comptent sur des marchés efficients et liquides pour une allocation efficace des capitaux. Les marchés de financement essentiels, à savoir le marché des pensions, le marché des

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

prêts de titres et le marché au comptant, sont indispensables à l'atteinte de cet objectif. Les participants aux marchés ont souvent besoin de liquidités à court terme et cherchent avec un court préavis des titres précis, que ce soit pour répondre à la demande de clients ou pour effectuer des opérations de couverture. En permettant aux institutions financières de se procurer des fonds ou de négocier des titres précis dans un bref délai, les marchés de financement essentiels facilitent à terme la création de crédits publics et privés, et sont donc cruciaux pour l'économie réelle (Carney, 2008).

À la différence des informations sur les instruments négociés en bourse (comme les actions), les données qui concernent les opérations effectuées sur les marchés de financement essentiels sont plus difficiles à recueillir puisque ces transactions sont habituellement négociées de gré à gré[1]. Dans le cadre des travaux qu'elle mène afin d'étudier ces marchés en profondeur (voir par exemple Garriott et Gray, 2016; Fontaine, Garriott et Gray, 2016; Johal, Roberts et Sim, à paraître), la Banque du Canada a analysé l'activité générée par la négociation de titres sur ces marchés en s'appuyant sur des données de la Caisse canadienne de dépôt de valeurs, de la Corporation canadienne de compensation de produits dérivés[2] et de Markit Securities Finance[3]. Le présent article expose les résultats de cette analyse.

Nous construisons le profil d'activité de titres d'échéances différentes au fil des étapes du « cycle de vie » d'une obligation en mesurant l'utilisation quotidienne de chaque catégorie d'obligations du gouvernement du Canada, de leur émission jusqu'à leur échéance. Cette analyse du cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada fait ressortir des éléments qui confortent la théorie de l'habitat préféré. Selon cette théorie, une partie des investisseurs du marché des titres à revenu fixe a une forte préférence pour certains horizons de placement (Modigliani et Sutch, 1966). Par conséquent, ces investisseurs sont peu disposés à se tourner vers des obligations assorties d'une échéance différente. En outre, les résultats de notre étude amènent à penser que le marché de financement favorisé dépend du type de participants aux marchés, par exemple investisseurs à long terme passifs ou investisseurs à court terme actifs. Nous mettons en relief certaines implications de ces constats pour les titres de créance émis par le gouvernement du Canada, notamment en ce qui concerne le coût d'émission et l'évolution de la liquidité du marché secondaire sous l'effet de politiques qui pourraient modifier l'offre relative d'obligations de diverses échéances.

Nous présentons dans la prochaine section des éléments de contexte utiles pour analyser le cycle de vie des obligations. Pour ce faire, nous examinons les motivations des participants aux marchés de financement essentiels et les lieux où sont confrontées l'offre et la demande de ces intervenants. Nous invitons les lecteurs qui connaissent déjà bien ces notions à passer à la page 40 pour une analyse du cycle de vie des obligations.

1 Les contrats de gré à gré sont négociés entre deux parties et ne s'appuient pas sur l'infrastructure de négociation offerte par les bourses de valeurs mobilières. Une opération de gré à gré se caractérise par la recherche successive de contreparties et la négociation des conditions de la transaction (Duffie, Gârleanu et Pedersen, 2005).

2 Données de la Corporation canadienne de compensation de produits dérivés (CDCC), tous droits réservés. Ces données sont protégées par le droit d'auteur et ne peuvent être reproduites ni diffusées. La CDCC décline toute responsabilité à l'égard des déclarations ou garanties portant sur ces informations et ne peut être tenue responsable envers qui que ce soit de l'utilisation qui en est faite.

3 Bulusu et Gungor (à paraître) donnent davantage de précisions à propos des diverses sources de données exploitées dans le présent article.

Motivations des participants aux marchés de financement essentiels

Les marchés des pensions et des prêts de titres sont les principaux lieux de transaction où les participants aux marchés peuvent combler leurs besoins temporaires en fonds et en titres particuliers (Baklanova, Copeland et McCaughrin, 2015). Les intermédiaires financiers cherchent généralement à obtenir des fonds pour, d'une part, remédier aux asymétries temporaires entre les encaissements et les décaissements, et, d'autre part, financer des positions longues (à effet de levier) sur un titre. Dans d'autres situations, les intermédiaires font appel aux marchés soit parce qu'ils cherchent des titres bien précis en vue de répondre à la demande d'un client, soit parce qu'ils veulent prendre (ou fermer) une position courte (Fontaine, Selody et Wilkins, 2009; Fontaine, Garriott et Gray, 2016). Le marché au comptant, sur lequel les titres sont achetés et vendus immédiatement, est une autre avenue pour ce genre d'échanges.

Une opération de pension consiste dans la vente d'un titre contre des fonds (la « première phase » du contrat), assortie d'une promesse de rachat du titre à une date ultérieure (la « deuxième phase »). Autrement dit, une opération de pension est, dans les faits, un prêt garanti où la différence entre le prix de vente initial et le prix de rachat représente les intérêts versés sur l'argent prêté. Les prêteurs de fonds, pour qui la valeur du titre offert en garantie tient uniquement à la protection qu'il confère en cas de défaut de la contrepartie, n'ont généralement pas de préférence pour un titre particulier remis en garantie tant que celui-ci fait partie d'un panier de sûretés « équivalentes ». Le taux d'intérêt applicable à ces opérations générales de pension ne dépend pas du titre donné en garantie (faisant partie d'un panier précisé au préalable). Dans d'autres opérations de pension — les opérations spéciales de pension —, des titres bien précis sont recherchés. Si le titre demandé est rare, alors le taux d'intérêt sur les fonds prêtés est inférieur au taux des opérations générales de pension. On dit dans ce cas que le taux spécial s'applique. La différence entre le taux des opérations générales de pension et celui des opérations spéciales correspond aux intérêts auxquels renonce le prêteur de fonds pour obtenir le titre voulu et elle peut être considérée comme équivalant aux frais d'emprunt du titre en question.

Un contrat de prêt de titres implique un prêt de valeurs accordé en échange de liquidités ou d'autres valeurs admises. Lorsque la garantie offerte prend la forme de liquidités, rien ne distingue d'un point de vue économique le prêt de titres d'une opération de pension. La seule différence concerne les modalités : contrairement aux opérations de pension, les prêts de titres sont négociés entre l'emprunteur de valeurs mobilières et l'agent prêteur, qui sert d'intermédiaire entre le propriétaire des titres et l'emprunteur[4]. Nos calculs montrent que plus de 85 % des prêts de titres de dette faits au Canada entre 2010 et 2015 ont été réalisés en contrepartie d'autres titres. Comme la plupart de ces prêts s'effectuent sans un échange de fonds, il apparaît que les prêts de titres au Canada sont surtout motivés par le désir d'emprunter des titres bien précis[5]. On peut donc en déduire qu'au Canada, les opérations

4 *Les marchés des pensions et des prêts de titres sont les principaux lieux de transaction où les participants aux marchés peuvent combler leurs besoins temporaires en fonds et en titres particuliers.*

4 Les services d'intermédiation offerts par l'agent prêteur comprennent l'organisation des transactions, la vérification de la situation et des perspectives des éventuels emprunteurs, le réinvestissement des fonds donnés en garantie, et la gestion des aspects opérationnels et administratifs des prêts (Johal, Roberts et Sim, à paraître).

5 Selon Aggarwal, Bai et Laeven (2016), les prêts de titres servent parfois à transformer des sûretés de second rang en actifs de haute qualité qui peuvent ensuite être mis en gage dans des opérations de pension. En d'autres termes, les prêts de titres sont parfois motivés par la recherche d'une catégorie de titres, plutôt que par le besoin de se procurer des titres particuliers. Pour une description plus complète du marché des prêts de titres au Canada, voir Johal, Roberts et Sim (à paraître).

générales de pension découlent du besoin de se procurer des fonds, tandis que les opérations spéciales de pension et les prêts de titres servent à satisfaire une demande de titres précis[6].

Le marché au comptant offre un autre lieu de transaction pour les acteurs de marché à la recherche de fonds ou de titres particuliers. En raison des délais de règlement, les transactions n'y sont toutefois pas de parfaits équivalents des opérations de pension et des prêts de titres. Les conventions de règlement fixent le laps de temps qui s'écoule entre le début d'une transaction et le moment de son règlement, c'est-à-dire le moment où intervient l'échange de liquidités et de titres. La première phase des opérations de pension et de prêt de titres est réglée le jour même où s'amorcent ces opérations; or, sur le marché au comptant, le règlement du prix des obligations se produit le plus souvent au bout de deux ou trois jours[7]. La plupart des besoins de fonds ou de titres qui sont anticipés peuvent donc être tout de même comblés sur le marché au comptant. Mais il en est autrement des besoins imprévus. Une autre raison explique l'équivalence imparfaite : l'absence d'une phase de rachat — le second volet des contrats de pension et de prêt de titres — expose le titulaire du titre aux aléas des mouvements de prix. Dans le présent article, le marché au comptant est de ce fait traité à part, bien qu'il s'agisse d'un marché de financement essentiel.

Le marché au comptant offre un autre lieu de transaction — mais pas tout à fait équivalent — pour les acteurs de marché à la recherche de fonds ou de titres particuliers.

Marchés de financement essentiels choisis par les participants

Les contrats de prêt de titres et les conventions de pension sont analogues sur le plan économique. Par exemple, les participants désireux d'emprunter une obligation bien précise peuvent se la procurer soit sur le marché des prêts de titres, contre un paiement au comptant (ou en échange d'une sûreté admise), soit dans le cadre d'une opération de pension. De même, les prêteurs d'obligations ont la possibilité d'accéder à des fonds en gageant des actifs sur le marché des pensions ou des prêts de titres. Malgré ces ressemblances, les deux marchés ont des structures organisationnelles sensiblement différentes. En particulier, les prêts de titres sont la plupart du temps intermédiés, alors que les opérations de pension sont habituellement négociées de gré à gré entre deux parties. Ces différences structurelles sont une considération importante dans les décisions des participants.

Les différences entre les structures organisationnelles du marché des opérations de pension et du marché des prêts de titres sont une considération importante dans la décision des participants de choisir l'un ou l'autre lieu de transaction.

Au Canada, les prêteurs de titres sont en règle générale des caisses de retraite, des fonds communs de placement, des fonds de dotation universitaires et des sociétés d'assurance (Johal, Roberts et Sim, à paraître). De tels investisseurs peuvent choisir de ne pas participer directement au marché des pensions si la taille de leur portefeuille ou le niveau d'activité visé ne justifie pas d'investir dans les technologies et les savoir-faire nécessaires à l'exploitation d'un service interne d'opérations de pension. Par conséquent, ces investisseurs tendent à recourir à des agents prêteurs de titres afin d'améliorer le rendement de leur portefeuille d'actifs[8]. De plus, ces investisseurs ne veulent peut-être pas être exposés au risque causé par la

6 Les accords de pension et le marché canadien des pensions sont décrits plus en détail par Garriott et Gray (2016).

7 Les opérations portant sur des obligations du gouvernement du Canada assorties d'une échéance de trois ans ou moins sont réglées en deux jours, alors que le règlement du prix des obligations assorties d'un horizon plus long se produit dans les trois jours. Seuls les instruments du marché monétaire (titres de dette avec une échéance de moins d'un an) sont habituellement visés au Canada par la convention de règlement le jour même.

8 Bédard-Pagé et autres (2016) et Garriott et Gray (2016) montrent que la taille est corrélée avec la participation au marché des pensions. Ils montrent plus particulièrement que les principales caisses de retraite au Canada sont les seuls acteurs à avoir une envergure suffisante pour justifier une présence active sur le marché des pensions.

fluctuation des rendements lorsqu'ils réinvestissent les garanties en espèces fournies dans le cadre des opérations de pension, et cette aversion rend le prêt de titres plus attractif au Canada[9].

Les établissements financiers qui font appel au marché des pensions pour obtenir des liquidités sont généralement des maisons de courtage ou des investisseurs plus actifs, comme les fonds de couverture et certaines des plus importantes caisses de retraite. Les courtiers se servent des opérations générales de pension pour financer leur stock de titres : autrement dit, ils empruntent les fonds qu'ils affectent à l'acquisition des obligations comprises dans leur stock. D'autres établissements, tels que les fonds de couverture, se tournent vers le marché des pensions pour combler leurs besoins de trésorerie ou pour prendre des positions à effet de levier[10]. Ces mêmes investisseurs peuvent recourir à des opérations spéciales de pension pour prendre temporairement possession d'un titre en particulier. Les courtiers peuvent choisir d'emprunter un titre au moyen d'une opération spéciale de pension pour assurer la tenue de marché, c'est-à-dire pour être en mesure de répondre à la demande de clients qui souhaitent se procurer l'obligation en question. D'autres investisseurs à court terme peuvent avoir recours aux opérations spéciales de pension pour emprunter pendant un jour des obligations afin de dénouer une position courte existante[11].

Le cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada

Ce sont les titres du gouvernement du Canada qui jouent le rôle le plus important sur les marchés canadiens de financement essentiels. De 2010 à 2015, ils ont servi de garantie pour plus de 80 % du volume des opérations de pension, ont constitué 60 % de tous les titres de dette canadiens négociés sur le marché au comptant, et représenté environ 65 % des titres à revenu fixe prêtés. L'utilisation prépondérante des instruments de dette souveraine sur les marchés de financement essentiels tient à deux grandes raisons. Premièrement, ces instruments sont largement acceptés comme garantie sûre en contrepartie de prêts à court terme[12]. Deuxièmement, étant donné que la meilleure approximation du taux d'intérêt sans risque pour une échéance est le taux des obligations du gouvernement du Canada de même échéance, les contrats où interviennent les titres du gouvernement du Canada sont les plus appropriés pour couvrir le risque de taux d'intérêt au Canada. La section qui suit s'intéresse donc plus particulièrement aux

◂ *Les titres du gouvernement du Canada jouent le rôle le plus important sur les marchés canadiens de financement essentiels.*

9 Pour être en mesure d'obtenir un rendement positif sur les titres qu'ils prêtent sur le marché des pensions, les prêteurs doivent réinvestir les fonds obtenus en garantie dans des instruments qui produisent un rendement supérieur au taux d'intérêt payé sur les fonds empruntés. En revanche, sur le marché des prêts de titres, les emprunteurs de titres paient simplement les frais convenus pour rémunérer le prêteur de titres.

10 Un agent prend une position à effet de levier sur un titre lorsqu'il achète un titre, le met en gage dans une opération de pension, puis le rachète en employant des fonds empruntés au moyen de l'opération de pension. Voir Fontaine, Garriott et Gray (2016) pour en savoir davantage.

11 Bien entendu, les mêmes investisseurs à court terme peuvent emprunter des obligations pour de plus longues périodes sur le marché des prêts de titres.

12 Dang, Gorton et Holmström (2012) soutiennent que les titres de dette sûrs sont largement utilisés en garantie parce que leur faible risque de crédit réduit les coûts globaux de la fourniture de liquidités. La réduction des coûts s'explique par la solidité des titres offerts, qui fait que les prêteurs de fonds sont moins portés à investir des ressources pour obtenir de l'information sur la qualité de la garantie. Autrement dit, les actifs sûrs constituent de bonnes garanties parce qu'ils ne sont pas sensibles à l'information.

transactions effectuées sur les titres du gouvernement du Canada au sein du marché des pensions, du marché des prêts de titres et du marché au comptant[13].

Le gouvernement fédéral du Canada émet des titres de dette à 3, 6 et 12 mois, et à 2, 3, 5, 10, 30 ans, et parfois 50 ans, dont les montants sont publiés à l'avance[14]. Contrairement aux pratiques d'émission observées aux États-Unis, les émissions d'obligations du gouvernement du Canada de grande taille se font par des réouvertures successives après l'adjudication initiale. Une réouverture est une nouvelle adjudication sur le marché primaire d'un montant additionnel d'un titre en circulation[15].

Une obligation du gouvernement du Canada d'une échéance donnée devient une obligation de référence lorsque l'encours atteint le montant visé[16]. L'obligation de référence est l'obligation baromètre par rapport à laquelle le prix des autres titres est déterminé, et constitue le titre le plus liquide dans sa catégorie d'échéance. Compte tenu de la stabilité des pratiques d'émission du gouvernement, les participants aux marchés adoptent une obligation d'État comme la nouvelle référence dans sa catégorie d'échéance lorsque son encours se rapproche de celui de l'obligation de référence précédente. Parallèlement, l'ancienne obligation de référence perd ce statut, ce qui se produit généralement vers la dernière réouverture de la nouvelle obligation de référence[17]. Par conséquent, le cycle de vie d'une obligation type du gouvernement du Canada peut se diviser en trois étapes : 1) la période antérieure à sa désignation comme obligation de référence, qui va de la première émission jusqu'à la veille de sa désignation; 2) la période pendant laquelle cette obligation est l'obligation de référence, qui va de sa désignation comme obligation de référence jusqu'à l'annonce de la nouvelle obligation de référence dans la même catégorie d'échéance; 3) la période postérieure au statut d'obligation de référence, qui va de la date de la perte de ce statut jusqu'à l'échéance de l'obligation. La période antérieure au statut d'obligation de référence est caractérisée par une croissance de l'offre de l'obligation. Les obligations de référence sont analogues aux titres du Trésor américain de l'émission courante (dite *on-the-run*), et les obligations qui n'ont plus le statut d'obligation de référence sont semblables aux obligations des émissions antérieures (dites *off-the-run*)[18].

---

13 Au Canada, les Obligations hypothécaires du Canada et les titres de dette des gouvernements provinciaux sont les autres instruments de dette qui représentent une proportion importante du volume total des transactions. Les opérations où interviennent d'autres instruments de dette, comme les obligations de sociétés, les acceptations bancaires et le papier commercial adossé à des actifs, sont sporadiques.

14 Quelques changements ont été apportés à la structure des échéances au cours de la période à l'étude. Par exemple, des obligations de très longue durée assorties d'échéances allant jusqu'à 50 ans ont été émises, et l'émission des nouvelles obligations à 3 ans a été suspendue temporairement en 2015. Nous n'analysons pas les obligations indexées sur l'inflation parce qu'elles représentent une très faible proportion de l'encours des titres de dette publics. Pour une description détaillée des pratiques d'émission sur le marché primaire au Canada, voir Gravelle (1999).

15 Une telle émission échelonnée n'est pas inhabituelle là où, en raison d'une faible capacité, les adjudications de grande taille ne peuvent être absorbées sur le marché primaire sans qu'il y ait une répercussion sur les prix. Sur son marché, le Trésor espagnol, par exemple, a suivi une stratégie d'émission similaire jusqu'en 2001 (voir Diaz, Merrick et Navarro, 2006).

16 Le montant visé est habituellement présenté sous la forme d'une fourchette annoncée au préalable dans la stratégie annuelle de gestion de la dette du gouvernement du Canada.

17 Certaines obligations à 3 ans de notre échantillon ont été rouvertes (réaffectées) en tant qu'obligations à 2 ans et ont par la suite obtenu le statut d'obligations de référence dans la catégorie d'échéance à 2 ans. Le possible retour anticipé des obligations à 3 ans qui n'ont plus le statut d'obligations de référence rend leurs modes d'utilisation bien différents, de sorte que ces obligations sont exclues de notre analyse.

18 Les titres de dette coupon zéro du gouvernement du Canada (échéances de 3 mois, 6 mois et 1 an) ne sont pas utilisés fréquemment sur les marchés des opérations de pension et de prêts de titres. De plus, ces titres de dette ne changent pas de statut entre leur émission et leur échéance, ce qui les rend relativement moins intéressants du point de vue du cycle de vie.

Utilisation des obligations du gouvernement du Canada au cours de leur cycle de vie

L'analyse du cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada montre, par des indications indirectes, qu'il existe sur le marché obligataire canadien plusieurs clientèles. Selon la théorie de l'habitat préféré, une partie des investisseurs a des préférences pour certains horizons de placement et est peu disposée à se tourner vers des obligations d'échéances différentes : ces investisseurs constituent donc une clientèle pour des obligations de catégories d'échéance bien précises[19]. D'après certaines études (par exemple Longstaff, 2004; Greenwood et Vayanos, 2010; Krishnamurthy et Vissing-Jorgensen, 2012; D'Amico et King, 2013), les répercussions sur les prix des changements observés dans la réglementation ou l'offre d'obligations confortent cette théorie. Nous allons dans le même sens en montrant que les obligations du gouvernement du Canada de diverses catégories d'échéance sont utilisées différemment sur les marchés de financement essentiels au cours de leur cycle de vie, ce qui indique qu'il existe plusieurs clientèles sur le marché obligataire.

Selon la théorie de l'habitat préféré, les investisseurs à long terme préfèrent couvrir leurs engagements de long terme avec des obligations à longue échéance[20]. Comme ces investisseurs sont plus susceptibles de recourir aux services d'agents prêteurs, on devrait observer une plus grande utilisation des obligations à longue échéance sur le marché des prêts de titres. Les obligations à court terme devraient, en revanche, être utilisées davantage comme sûretés dans les opérations générales et spéciales de pension durant leur vie. Nous montrons maintenant que le cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada cadre généralement avec ces tendances. Le **Graphique 1** illustre l'utilisation quotidienne des obligations du gouvernement du Canada à 2, 5, 10 et 30 ans au cours de leur cycle de vie en pourcentage de leur encours[21, 22]. Chaque figure présente l'utilisation de chaque obligation dans les opérations générales de pension effectuées pour obtenir des fonds, montre dans quelle proportion chaque obligation est l'objet d'une demande, dans le cadre des prêts de titres et des opérations spéciales de pension, et illustre aussi la part de ces obligations dans les transactions sur le marché au comptant.

Comme les investisseurs à long terme sont plus susceptibles de recourir aux services d'agents prêteurs, on devrait observer entre autres, selon la théorie de l'habitat préféré, une plus grande utilisation d'obligations à longue échéance sur le marché des prêts de titres.

Premièrement, comme la présence de clientèles distinctes sur le marché obligataire le laisse supposer, plus l'échéance d'une obligation est longue, plus cette obligation est utilisée sur le marché des prêts de titres. Au cours de son cycle de vie, l'obligation à 2 ans (figure a) fait l'objet, à hauteur de 15 %, de prêt de titres, tandis que la proportion atteint presque 30 % dans le cas de l'obligation à 10 ans (figure c). Par comparaison, l'obligation

19 Les préférences ne sont pas le seul facteur à influer sur la décision des différents types d'investisseurs de détenir un titre. D'autres facteurs ont un rôle : par exemple, le stock d'instruments disponibles et la réglementation qui encadre les opérations des institutions financières.

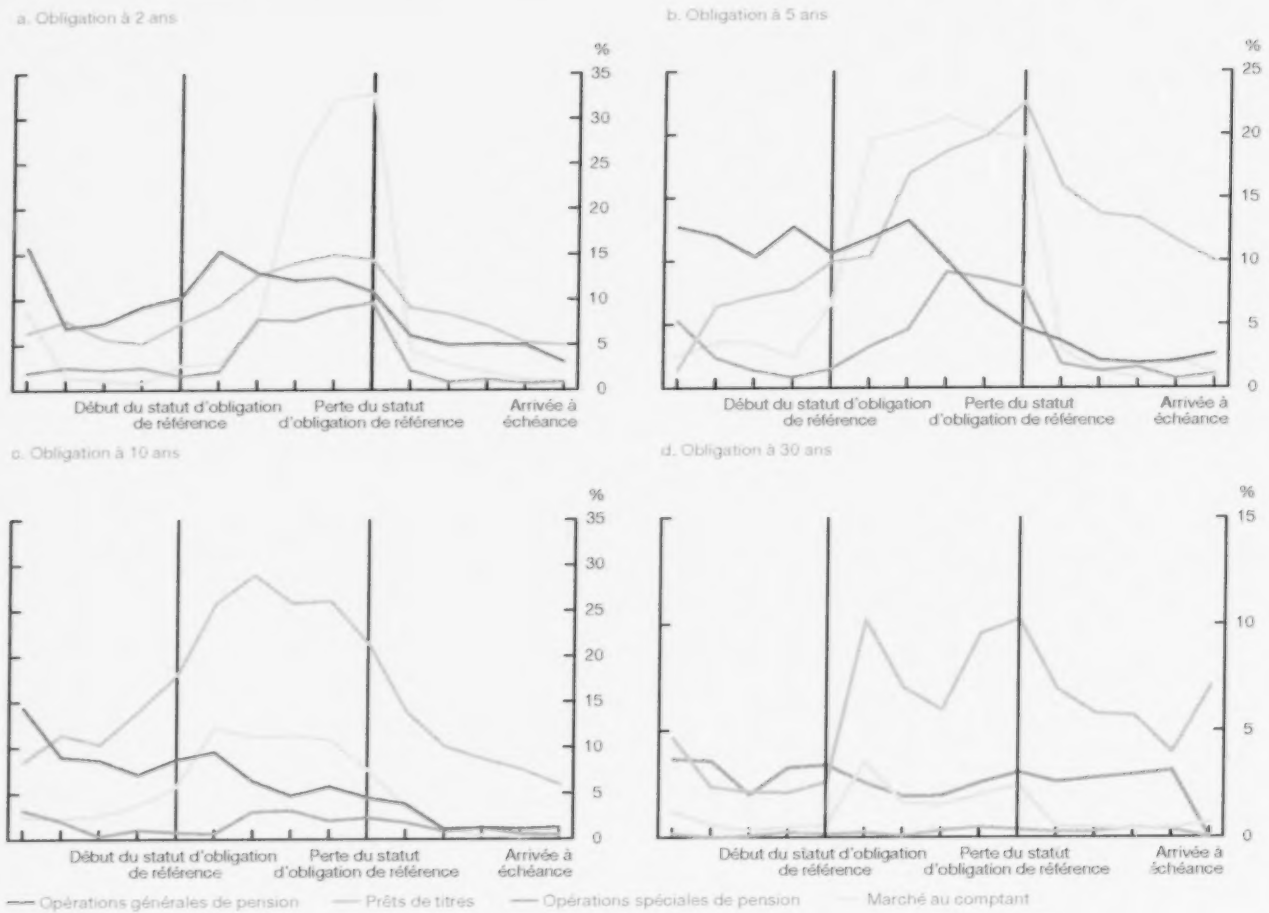
20 En raison de l'absence de données sur les actifs faisant partie des portefeuilles d'investisseurs, il est difficile de vérifier directement cette théorie. Malgré tout, de nombreux auteurs fournissent des observations empiriques qui confortent cette théorie. Par exemple, selon Vayanos et Vila (2009), les caisses de retraite aux États-Unis tendent à investir dans des obligations dont l'échéance résiduelle est de plus de 15 ans, alors que les gestionnaires d'actifs et le service de trésorerie des banques sont les clientèles types des obligations aux échéances plus courtes.

21 Étant donné qu'une obligation type du gouvernement du Canada ne passe pas le même laps de temps à chacune des trois étapes de son cycle de vie, nous avons utilisé une formule pour normaliser le temps écoulé à chaque étape.

22 L'encours d'une obligation est mesuré en fonction de sa valeur nominale, soit le montant payé aux titulaires de l'obligation à l'échéance. Contrairement à la valeur de marché, c'est-à-dire le prix que les investisseurs paient pour acheter l'obligation, la valeur nominale d'une obligation ne change pas au fil du temps.

Graphique 1 : **Utilisation des obligations du gouvernement du Canada sur les marchés de financement essentiels**

En pourcentage de l'encours du stock du titre obligataire



Sources : Caisse canadienne de dépôt de valeurs, Corporation canadienne de compensation de produits dérivés, Markit Securities Finance et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : 31 décembre 2015

à 2 ans et celle à 10 ans sont utilisées respectivement à 21 % et à 17 % sur les marchés des opérations générales et spéciales de pension au cours de leur cycle de vie[23].

Deuxièmement, à mesure que l'utilisation d'une obligation décline sur le marché des opérations générales de pension, son utilisation sur le marché des prêts de titres augmente. Ce retournement pourrait coïncider avec le changement de la propriété du titre, celui-ci passant de courtiers à des investisseurs ou d'investisseurs plus actifs à des investisseurs plutôt passifs. Au reste, la vigueur de cette tendance s'accroît avec la durée de l'obligation, ce qui cadre avec la théorie de l'habitat préféré. L'obligation à 10 ans est utilisée à 14 % comme sûreté dans des opérations générales de pension tout de suite après l'émission, et à 4 % à la fin de la période

23 Ces observations portent sur les obligations à 2 ans et à 10 ans. La courbe du cycle de vie de l'obligation à 5 ans se situe entre celle de l'obligation à 2 ans et celle de l'obligation à 10 ans. Le comportement apparemment anormal de l'obligation du gouvernement du Canada à 30 ans est analysé plus loin.

où elle constitue une obligation de référence. Parallèlement, l'utilisation de l'obligation sur le marché des prêts de titres augmente, passant de 8 % à 21 %. Par comparaison, l'utilisation de l'obligation à 2 ans sur le marché des pensions recule moins brusquement : de 16 % après l'émission, elle s'établit à 10 % à la fin de la période où le titre représente l'obligation de référence. Son utilisation sur le marché des prêts de titres, elle, passe de 6 % à 20 % dans le même intervalle de temps.

Troisièmement, en accord avec la théorie de l'habitat préféré, le marché des prêts de titres est le principal lieu où s'effectue le prêt d'obligations à long terme, tandis que les canaux privilégiés pour l'emprunt d'obligations à court terme sont ceux des contrats de prêt de titres et des opérations spéciales de pension. Les emprunts d'obligations à 10 ans se font à plus de 30 % sur le marché des prêts de titres au cours du cycle de vie de cet instrument; 3 % des emprunts surviennent à la faveur d'opérations spéciales de pension. Par contre, durant son cycle de vie, l'obligation à 2 ans est prêtée une fois sur dix dans le cadre d'opérations spéciales de pension, et dans 15 % des cas, au moyen de contrats de prêt de titres. Ces résultats concordent avec le fait que les propriétaires de titres à long terme sont moins actifs sur le marché des pensions. Les investisseurs du marché des titres à court terme qui effectuent régulièrement des opérations de pension préfèrent prêter leurs obligations sur le marché des opérations spéciales de pension plutôt que de partager les commissions de prêt avec les agents prêteurs de titres.

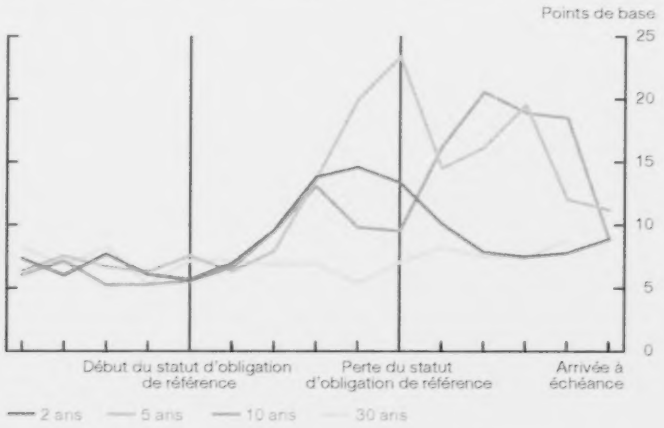
Le marché au comptant est un équivalent imparfait du marché des pensions et du marché des prêts de titres; c'est pourquoi l'utilisation des obligations du gouvernement du Canada affiche une courbe remarquablement différente d'une échéance à l'autre dans le **Graphique 1**. Pour toutes les catégories d'échéance, l'activité sur le marché au comptant est soutenue pendant la période où le titre est une obligation de référence, puis plonge après la perte de ce statut. Ce comportement est semblable à celui qui s'observe pour les titres du Trésor américain (Barclay, Hendershott et Kotz, 2006). Néanmoins, la période post-statut est caractérisée par une activité résiduelle sur le marché des prêts de titres et sur celui des opérations générales de pension. Au cours de cette période, environ 10 % des obligations soit servent de garantie en échange de liquidités, soit font l'objet d'une demande sur le marché des prêts de titres[24]. Ces résultats viennent confirmer le fait que l'absence de transactions sur le marché au comptant n'indique pas nécessairement qu'il y a absence d'activité sur les marchés de financement essentiels.

À première vue, la faible activité autour de l'obligation à 30 ans enregistrée sur tous les marchés de financement essentiels ne cadrerait pas avec cette analyse. Bien que la faible utilisation de cette obligation à très longue échéance sur le marché des pensions (opérations générales et spéciales de pension) ne soit pas en contradiction avec son achat lors de l'émission par des investisseurs à long terme, l'absence d'activité sur le marché des prêts de titres semble remettre en question la théorie de l'habitat préféré[25]. Le **Graphique 2**, qui montre l'écart moyen de taux quotidien sur les opérations spéciales de pension au cours du cycle de vie des obligations des

24 Un agent est peut-être contraint de chercher un titre particulier sur le marché des prêts de titres parce que ce titre est difficile à trouver sur un marché au comptant avec faible volume de transactions.

25 L'absence d'activité sur le marché au comptant pourrait signifier que les investisseurs finals de ces obligations à très longue échéance soumissionnent aux adjudications sur le marché primaire, par l'intermédiaire de négociants principaux, afin d'y obtenir une proportion plus importante des titres qu'ils recherchent.

Graphique 2 : **Écart moyen de taux sur les opérations spéciales de pension**



Sources : Caisse canadienne de dépôt de valeurs, Corporation canadienne de compensation de produits dérivés et calculs de la Banque du Canada — Dernière observation : 31 décembre 2015

différentes catégories d'échéance, donne à penser que la demande des emprunteurs est faible à l'égard du titre à 30 ans durant son cycle de vie. Or, si l'écart moyen de taux sur les opérations spéciales de pension pour les obligations à 2, 5 et 10 ans plafonne respectivement à 15, 24 et 20 points de base, il demeure compris entre 7 et 10 points de base tout au long du cycle de vie de l'obligation à 30 ans. De fait, les données confirment que l'obligation à 30 ans type est offerte sur le marché des prêts de titres en plus grande quantité que les obligations de toute autre catégorie d'échéance. Ainsi, la faible utilisation de cette obligation sur le marché des prêts de titres et les taux d'emprunt peu élevés sur le marché des pensions dénotent une absence de demande de la part des investisseurs actifs pour emprunter cet instrument[26].

Pour résumer, les indications qui ressortent de l'analyse du cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada amènent à penser que les investisseurs du marché des titres à long terme sont en général moins actifs sur le marché des pensions. Les titulaires d'obligations à court terme sont habituellement actifs sur le marché des pensions et, par conséquent, moins susceptibles de faire appel à des agents prêteurs de titres. Cette utilisation hétérogène des obligations du gouvernement du Canada sur les marchés de financement essentiels semble confirmer l'existence de clientèles distinctes sur le marché obligataire : autrement dit, les investisseurs du marché canadien des instruments à revenu fixe ont des préférences différentes pour les horizons de placement.

Les indications qui ressortent de l'analyse du cycle de vie des obligations du gouvernement du Canada amènent à penser que les investisseurs du marché des titres à long terme sont moins actifs sur le marché des pensions.

Implications pour les marchés des obligations du gouvernement

L'importance que revêtent les marchés de financement essentiels pour le bon fonctionnement du marché primaire et du marché secondaire des obligations est bien connue. Par exemple, Graveline et McBrady (2011) montrent

26 Les frais d'emprunt sur le marché des prêts de titres et l'écart de taux sur le marché des opérations spéciales de pension se suivent de près; toute différence importante entre les deux pousserait les emprunteurs à choisir la source de titres la moins chère.

que la capacité des participants aux marchés à couvrir le risque de taux d'intérêt en recourant à des ventes à découvert (facilitées par les opérations de pension) est une dimension importante du prix payé lors des adjudications sur le marché primaire. Fontaine, Garriott et Gray (2016) soulignent que les opérations générales de pension et les prêts de titres sont d'importants rouages qui soutiennent la liquidité du marché au comptant.

Nous nous sommes employés à décrire l'activité des clientèles du marché obligataire sur les marchés de financement essentiels. Connaître les préférences des investisseurs et leurs lieux de transaction pourrait aider à éclairer les politiques contribuant au bon fonctionnement du marché des titres du gouvernement du Canada. Compte tenu des éléments exposés dans le présent article, il apparaît que les perturbations qui touchent, par exemple, le marché des pensions pourraient influer davantage sur la liquidité des obligations à court terme, alors que celles qui touchent le marché des prêts de titres pourraient avoir un plus grand effet sur le marché des obligations à long terme.

Connaître les préférences des investisseurs et leurs lieux de transaction pourrait aider à éclairer les politiques contribuant au bon fonctionnement du marché des titres du gouvernement du Canada.

La prise en compte du rôle que jouent les différentes clientèles sur le marché obligataire dans la décision d'émettre des titres de dette souveraine a récemment fait l'objet d'un plus grand intérêt de la part des chercheurs universitaires et des autorités monétaires (voir notamment Guibaud, Nosbusch et Vayanos, 2013; Cochrane, 2015). Un autre volet de la littérature semble indiquer que les gestionnaires de dette souveraine doivent tenir compte de l'utilisation de ces titres sur les marchés financiers lorsqu'ils déterminent la structure des échéances des émissions (Greenwood, Hanson et Stein, 2015)[27]. En montrant l'utilisation différenciée des obligations du gouvernement du Canada de diverses catégories d'échéance par les participants au marché financier, nous nous efforçons d'apporter un complément d'information pour les décisions que prennent les gestionnaires de dette en ce qui concerne l'émission de titres.

Nos résultats confortent par ailleurs l'imposition d'un volume minimal d'émission pour chaque catégorie d'échéance dans le modèle de la stratégie de gestion de la dette canadienne (Bolder et Deeley, 2011). L'émission d'un volume minimal de titres dans différentes catégories d'échéance est généralement proposée comme un moyen pour conserver « une présence dans tous les segments de la courbe ». L'analyse que nous avons présentée dans cet article montre bien que la demande de la clientèle est une raison qui justifie, pour le gouvernement canadien, l'émission de titres d'échéances différentes. La pratique actuelle qui consiste à examiner les commentaires des participants aux marchés pour parvenir à fixer des volumes minimums d'émission dans chaque catégorie d'échéance pourrait être complétée par des estimations de la demande de la clientèle fondées sur l'activité observée sur les marchés de financement essentiels.

Conclusion

Dans le présent article, de nouvelles données sur les titres de dette canadiens ont servi à analyser l'utilisation des obligations du gouvernement du Canada sur les marchés canadiens de financement essentiels. Les constats tirés sur le cycle d'utilisation de ces obligations confortent la théorie de l'habitat préféré, théorie selon laquelle certains investisseurs du marché des titres à revenu fixe se caractérisent par leur forte préférence pour un

27 En outre, D'Amico et King (2013) soutiennent qu'une partie des objectifs du programmes d'achat d'actifs de la Réserve fédérale américaine ont été remplis parce qu'il existe sur le marché obligataire des clientèles distinctes.

horizon de placement bien précis. Les données montrent donc que les obligations à court terme sont disproportionnellement détenues par des participants qui sont plus actifs sur le marché des pensions. Cette utilisation accrue s'explique par le fait que de tels titres font l'objet d'une demande et sont employés pour accéder à des fonds. Les obligations à long terme se retrouvent en grande partie dans les portefeuilles d'investisseurs qui sont moins actifs sur le marché des pensions. En conséquence, les participants aux marchés qui veulent emprunter des obligations à long terme ont plus de chances de les obtenir auprès d'agents prêteurs de titres dont les services ont été retenus par les propriétaires de ces instruments en vue d'améliorer le rendement de leur portefeuille.

La présence de clientèles d'investisseurs distinctes pourrait être un important facteur qui détermine l'utilisation, la disponibilité et le choix des lieux de négociation des obligations de différentes catégories d'échéance, ce qui pourrait en retour influer sur les caractéristiques des obligations du gouvernement du Canada sur le marché secondaire. Vu l'importance accordée à la préservation du bon fonctionnement des marchés de financement essentiels, le fait de connaître ces déterminants pourrait favoriser la mise en place de politiques mieux conçues qui aideraient la Banque du Canada à maintenir un système financier stable et efficient. En outre, les estimations de la demande par type de clientèle pourraient servir à prévoir la demande de titres individuels aux adjudications sur le marché primaire et permettre ainsi d'obtenir de meilleurs résultats à l'issue du processus d'émission de titres de dette.

Ouvrages et articles cités

Aggarwal, R., J. Bai et L. Laeven (2016). *The Role of the Government Bond Lending Market in Collateral Transformation*, document de recherche n° 2692251, Georgetown McDonough School of Business.

Baklanova, V., A. M. Copeland et R. McCaughrin (2015). *Reference Guide to U.S. Repo and Securities Lending Markets*, Banque fédérale de réserve de New York, coll. « Staff Reports », n° 740.

Barclay, M. J., T. Hendershott et K. Kotz (2006). « Automation Versus Intermediation: Evidence from Treasuries Going off the Run », *The Journal of Finance*, vol. 61, n° 5, p. 2395-2414.

Bédard-Pagé, G., A. Demers, E. Tuer et M. Tremblay (2016). « Les grandes caisses de retraite publiques canadiennes sous l'angle du système financier », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 35-42.

Bolder, D. J., et S. Deeley (2011). *The Canadian Debt-Strategy Model: An Overview of the Principal Elements*, document d'analyse du personnel n° 2011-3, Banque du Canada.

Bulusu, N., et S. Gungor (à paraître). *Government of Canada Securities in the Cash, Repo and Securities Lending Markets*, document d'analyse du personnel, Banque du Canada.

Carney, M. (2008). *La création de marchés continus*, discours prononcé devant la Chambre de commerce Canada–Royaume-Uni, Londres, 19 novembre.

Cochrane, J. (2015). « A New Structure for U.S. Federal Debt », *The $13 Trillion Question: How America Manages its Debt*, sous la direction de D. Wessel, Washington, Brookings Institution Press, p. 91-146.

D'Amico, S., et T. B. King (2013). « Flow and Stock Effects of Large-Scale Treasury Purchases: Evidence on the Importance of Local Supply », *Journal of Financial Economics*, vol. 108, n° 2, p. 425-448.

Dang, T. V., G. Gorton et B. Holmström (2012). *Ignorance, Debt and Financial Crises*, document de travail, Université Yale et Massachusetts Institute of Technology.

Díaz, A., J. J. Merrick et E. Navarro (2006). « Spanish Treasury Bond Market Liquidity and Volatility Pre- and Post-European Monetary Union », *Journal of Banking and Finance*, vol. 30, n° 4, p. 1309-1332.

Duffie, D., N. Gârleanu et L. H. Pedersen (2005). « Over-the-Counter Markets », *Econometrica*, vol. 73, n° 6, p. 1815-1847.

Fontaine, J.-S., C. Garriott et K. Gray (2016). « Le financement par titres et la liquidité du marché obligataire », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 43-50.

Fontaine, J.-S., J. Selody et C. A. Wilkins (2009). « Vers une résilience accrue des marchés de financement essentiels », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 49-55.

Garriott, C., et K. Gray (2016). *Canadian Repo Market Ecology*, document d'analyse du personnel n° 2016-8, Banque du Canada.

Graveline, J. J., et M. R. McBrady (2011). « Who Makes On-the-Run Treasuries Special? », *Journal of Financial Intermediation*, vol. 20, n° 4, p. 620-632.

Gravelle, T. (1999). *Liquidity of the Government of Canada Securities Market: Stylized Facts and Some Market Microstructure Comparisons to the United States Treasury Market*, document de travail du personnel n° 1999-11, Banque du Canada.

Greenwood, R., S. G. Hanson et J. C. Stein (2015). « A Comparative-Advantage Approach to Government Debt Maturity », *The Journal of Finance*, vol. 70, n° 4, p. 1683-1722.

Greenwood, R., et D. Vayanos (2010). « Price Pressure in the Government Bond Market », *The American Economic Review*, vol. 100, n° 2, p. 585-590.

Guibaud, S., Y. Nosbusch et D. Vayanos (2013). « Bond Market Clienteles, the Yield Curve, and the Optimal Maturity Structure of Government Debt », *The Review of Financial Studies*, vol. 26, n° 8, p. 1914-1961.

Johal, J., J. Roberts et J. Sim (à paraître). *Canadian Securities Lending Market Ecology*, document d'analyse du personnel, Banque du Canada.

Krishnamurthy, A., et A. Vissing-Jorgensen (2012). « The Aggregate Demand for Treasury Debt », *Journal of Political Economy*, vol. 120, n° 2, p. 233-267.

Longstaff, F. A. (2004). « The Flight-to-Liquidity Premium in US Treasury Bond Prices », *Journal of Business*, vol. 77, n° 3, p. 511-526.

Modigliani, F., et R. Sutch (1966). « Innovations in Interest Rate Policy », *The American Economic Review*, vol. 56, n°s 1-2, p. 178-197.

Vayanos, D., et J.-L. Vila (2009). *A Preferred-Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates*, document de travail n° 15487, National Bureau of Economic Research.

Le financement de gros des six grandes banques canadiennes

Matthieu Truno, Andriy Stolyarov, Danny Auger et Michel Assaf, département des Marchés financiers

- Les dépôts des particuliers et les dépôts commerciaux ainsi que le financement de gros sont les deux principales sources de financement des banques canadiennes. Obtenu en général directement auprès d'investisseurs institutionnels sur les marchés des capitaux, le financement de gros aide avant tout les banques à financer leurs activités sur ces marchés, à offrir des services financiers à leurs clients institutionnels de grande envergure et à mener d'autres activités de prêt.
- Les six grandes banques canadiennes[1] ont recours à toute une panoplie d'instruments financiers pour obtenir du financement de gros. Ces instruments peuvent être classés selon leur type : emprunts garantis ou non, assortis d'une échéance à court ou long terme. En outre, ils peuvent être libellés en différentes monnaies.
- Grâce aux multiples instruments de financement de gros à leur disposition, les six grandes banques canadiennes parviennent à gérer leur risque de refinancement, à varier leurs sources de financement, à respecter les exigences réglementaires et à abaisser le coût global de leur capital. Par ailleurs, les emprunts de gros leur permettent d'offrir des choix de placement qui s'accompagnent de divers profils de crédit, de liquidité et d'échéance.
- La résilience des banques canadiennes par rapport à celle de leurs homologues étrangères pendant la crise financière mondiale de 2007-2009 peut s'expliquer par leur saine gestion des risques, leur forte capitalisation et la plus grande stabilité de leurs modes de financement. Toutefois, la nouvelle réglementation bancaire et les changements d'après-crise apportés par les banques à leurs pratiques internes de gestion des risques ont contribué à modifier leur comportement, comme l'illustre le recours encore plus faible au financement de gros comparativement aux dépôts. En plus de prolonger l'échéance moyenne de leurs emprunts de gros et d'accroître leur financement en devises, les banques utilisent davantage d'instruments non traditionnels, comme les obligations sécurisées et les fonds propres d'urgence en cas de non-viabilité (FPUNV).

1 Les six grandes banques canadiennes sont la Banque de Montréal, la Banque de Nouvelle-Écosse, la Banque Canadienne Impériale de Commerce, la Banque Nationale du Canada, la Banque Royale du Canada et le Groupe Financier Banque TD.

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

Les six grandes banques jouent un rôle prédominant dans le système financier du Canada. Le mode de financement qu'elles utilisent pour leurs activités est essentiel à leur bon fonctionnement. Cet article décrit d'abord les instruments de financement de gros auxquels elles ont recours. Il explique ensuite comment les banques choisissent parmi les différentes sources de financement à leur disposition et montre en quoi la composition de leur financement a évolué depuis la crise financière mondiale de 2007-2009.

Instruments de financement de gros

Les dépôts des particuliers et les dépôts commerciaux ainsi que le financement de gros sont les deux principales sources de financement des banques canadiennes. Les dépôts des particuliers et les dépôts commerciaux proviennent généralement du réseau de succursales des banques. Ces fonds servent à financer les activités de prêt personnel et commercial (prêts hypothécaires, prêts aux entreprises, lignes de crédit et cartes de crédit, par exemple). Les banques considèrent les dépôts comme une source fondamentale de financement, car ils sont stables à long terme.

Obtenu en général directement auprès d'investisseurs institutionnels sur les marchés des capitaux, le financement de gros aide principalement les banques à financer leurs activités sur ces marchés, à acquérir des actifs liquides de haute qualité et à offrir des services financiers à leurs clients importants comme les institutions financières, les grandes entreprises et les organismes gouvernementaux. Elles peuvent également l'utiliser pour leurs portefeuilles de prêts hypothécaires et de cartes de crédit, ou d'autres activités de prêt. Les marchés du financement de gros permettent aux banques de mobiliser rapidement des fonds substantiels pour de courtes ou longues durées. Toutefois, comme le coût et la disponibilité du financement de gros dépendent des conditions sur les marchés mondiaux des capitaux, cette source de financement est moins stable que les dépôts des particuliers et les dépôts commerciaux. Par exemple, pendant la crise financière, le recours excessif au financement de gros à court terme par certaines institutions financières étrangères a alimenté les préoccupations entourant leur solvabilité.

Les marchés du financement de gros permettent aux banques de mobiliser rapidement des fonds substantiels pour de courtes ou longues durées.

L'essentiel du financement de gros des banques, surtout pour de longues durées, provient directement des investisseurs institutionnels, qui font l'acquisition, sur le marché primaire, de titres négociables. Ces instruments peuvent être échangés par la suite sur le marché secondaire avec toutes sortes d'investisseurs.

Les six grandes banques ont recours à un ensemble d'instruments de financement de gros sur les marchés canadiens et étrangers. Ces instruments, généralement considérés comme des éléments de passif dans le bilan des banques, peuvent être classés selon leur type : emprunts garantis ou non, assortis d'une échéance à court ou long terme.

Financement à court et long terme

Les emprunts à court terme, souvent regroupés sous le terme générique de « financement sur le marché monétaire », sont normalement d'une durée inférieure à un an, alors que le financement à long terme porte sur plus d'un an. Les emprunts à court terme représentent habituellement une source de financement moins onéreuse pour les banques, car les investisseurs exigent de leurs placements à long terme un rendement supérieur (l'écart de taux). En raison des risques de refinancement, le financement à court terme est toutefois moins prévisible pour l'émetteur que le financement à long terme, en particulier en cas d'asymétries de taux d'intérêt, d'échéances et de monnaies entre les actifs et les passifs.

Financement garanti et non garanti

Le financement garanti et le financement non garanti présentent un risque de crédit différent pour les investisseurs et n'induisent pas les mêmes coûts pour les banques. Le financement garanti renvoie aux passifs et obligations générales qui sont garantis par des droits juridiquement reconnus sur des actifs expressément désignés et détenus par l'institution emprunteuse, en cas de faillite, d'insolvabilité, de liquidation ou de résolution[2]. Il est courant pour une banque d'obtenir du financement garanti grâce à la titrisation de ses actifs non grevés (Annexe). Le financement non garanti, en revanche, n'est pas garanti par des actifs expressément désignés et repose sur la solvabilité générale de la banque. D'ordinaire, le financement garanti est assorti de taux d'emprunt plus bas que ceux du financement non garanti à échéance identique, car son risque de crédit est moins élevé. Le choix des banques de recourir au financement garanti plutôt qu'au financement non garanti est motivé par le coût respectif de ces deux instruments. Le montant du financement garanti dépend aussi d'une part, de la volonté des banques d'avoir suffisamment d'actifs non grevés, et d'autre part, des limites posées par les risques internes et la réglementation.

Le Tableau 1 présente une classification des instruments de financement auxquels les banques ont recours. Ces instruments s'accompagnent de différents profils de risque, possèdent des caractéristiques juridiques différentes et s'adressent à divers investisseurs. L'Annexe offre une description détaillée de ces instruments de financement.

Tableau 1 : **Instruments de financement de gros utilisés par les six grandes banques canadiennes**

Type d'échéance	Financement garanti	Financement non garanti
À court terme	• Opérations de pension[a] • Papier commercial adossé à des actifs	• Billets de dépôt bancaires • Acceptations bancaires[b] • Certificats de dépôt • Dépôts des banques
À long terme	• Obligations sécurisées • Titres hypothécaires émis en vertu de la *Loi nationale sur l'habitation* (TH LNH)[c] • Autres titres adossés à des actifs	• Billets de dépôt de premier rang • Obligations subordonnées et instruments de fonds propres, comme les FPUNV

a. Les banques ont recours aux opérations de pension pour se financer et pour servir d'intermédiaire financier entre les utilisateurs finaux. Les données à disposition permettent difficilement de faire la distinction entre ces deux emplois.

b. Une acceptation bancaire constitue un mode spécial de financement. Il s'agit d'un financement indirect pour la banque, car les fonds ainsi mobilisés sont reversés *in fine* aux sociétés clientes. (Annexe)

c. Les TH LNH peuvent servir soit d'outil de financement s'ils sont vendus à des investisseurs ou à Fiducie du Canada pour l'habitation, soit d'actifs liquides de haute qualité s'ils sont conservés au bilan.

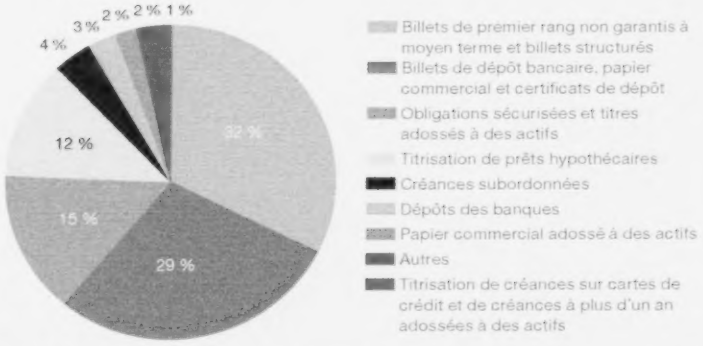
Financement au Canada et à l'étranger

Les six grandes banques canadiennes peuvent se tourner vers les marchés des capitaux du Canada et de l'étranger pour obtenir du financement de gros. Le financement en devises peut servir à financer leurs activités à l'étranger, car la plupart d'entre elles offrent des services aux marchés des capitaux d'autres pays. Le financement obtenu à l'étranger peut aussi être converti en dollars canadiens ou dans une autre devise, le cas échéant, au moyen de swaps de change ou de devises, selon l'échéance de l'opération. Il offre alors à la banque une occasion de réduire ses coûts de financement ou d'accroître son bassin d'investisseurs.

2 Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (2013, par. 112)

Graphique 1 : **Instruments de financement de gros des six grandes banques**

Exercice clos le 31 octobre 2016



Source : rapports annuels des six grandes banques, exception faite des opérations de pension et des acceptations bancaires

Composition actuelle du financement

L'encours total du financement de gros des six grandes banques canadiennes, exception faite des opérations de pension et des acceptations bancaires, se chiffrait à environ 1 billion de dollars canadiens au 31 octobre 2016[3]. Selon les rapports annuels des banques en 2016, approximativement 70 % du financement de gros n'était pas garanti. Environ 48 % du financement de gros était assorti d'une échéance d'au plus un an. Le financement de gros, hors opérations de pension et acceptations bancaires, provenait principalement des billets de premier rang non garantis à moyen terme et des billets structurés, ce qui correspondait grosso modo à 32 % du total (**Graphique 1**). Une part importante du financement découlait aussi de la titrisation de prêts hypothécaires et des obligations sécurisées (27 %).

Les banques et leur gestion du financement de gros

Les services de trésorerie des banques ont habituellement la tâche complexe de choisir l'instrument de financement à émettre ainsi que le moment et le lieu de l'émission. Les banques structurent leurs stratégies de financement de manière à réaliser les objectifs suivants :

- gestion de la liquidité[4] — veiller à ce que la liquidité soit suffisante pour permettre les sorties de fonds, en temps normal comme en période de tensions;
- gestion actif-passif — gérer les risques de taux d'intérêt, les risques de change et le profil des échéances de leurs actifs compte tenu des passifs ayant servi à les financer;

3 Les relevés réglementaires soumis par les six grandes banques canadiennes indiquent également l'encours total des opérations de pension et des acceptations bancaires, soit respectivement 320 milliards et 75 milliards de dollars canadiens environ à la fin d'octobre 2016. Ces chiffres ne sont pas pris en compte dans les graphiques, étant donné la nature différente de ces instruments de financement. Voir également Tableau 1, notes a et b.

4 La gestion de la liquidité désigne « la gestion des flux de trésorerie dans le bilan d'une institution (et éventuellement pour l'ensemble des contreparties et des lieux géographiques). Elle fait intervenir le contrôle des asymétries de monnaies et d'échéances ainsi que la gestion des avoirs liquides. Dans le cadre de sa stratégie de gestion de la liquidité, une banque établit les limites de ces asymétries et la quantité d'actifs liquides qu'elle doit détenir pour pouvoir s'acquitter de ses obligations de financement sans délai, pour l'ensemble des devises et des lieux géographiques » [traduction] (Comité sur le système financier mondial, 2010).

- exigences réglementaires — respecter les différentes exigences réglementaires comme le ratio de liquidité à court terme, les flux de trésorerie nets cumulatifs et, bientôt, le ratio structurel de liquidité à long terme;
- objectifs opérationnels — obtenir le financement nécessaire compte tenu de la croissance prévue de leurs actifs;
- diversification des investisseurs — émettre différents instruments de financement de gros dans différentes monnaies pour être moins tributaire d'un seul marché ou d'un seul bassin d'investisseurs;
- réduction du coût du capital — surveiller les conditions existantes sur les marchés et choisir les instruments les plus rentables. Il peut y avoir un compromis à faire entre la réduction du coût de financement et la satisfaction des autres exigences relatives à la gestion des risques et à la réglementation.

Les stratégies de financement optimales qui font intervenir différentes combinaisons d'instruments de financement de gros sont généralement regroupées dans les plans de financement trimestriels et annuels. Ces plans sont continuellement revus et rajustés selon l'évolution des taux de change, des taux d'intérêt, des écarts de crédit, des conditions générales sur les marchés et des besoins de financement de la banque. Les banques analysent donc constamment où leurs titres de dette existants s'échangent sur le marché secondaire, examinent les conditions du marché primaire en fonction des marchés et devises qui ont un lien avec leurs opérations, répondent aux demandes d'investisseurs souhaitant l'émission d'un instrument en particulier et comparent leurs écarts de taux de financement avec ceux de leurs homologues. Les swaps de change et de devises permettent d'évaluer l'attrait, sur le plan des coûts, d'instruments de financement libellés en différentes monnaies.

Les turbulences sur les marchés du financement à court terme pendant la crise financière mondiale ont mis en relief le risque posé par le recours excessif des banques aux fonds échéant à court terme, ce qui a incité le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire à élaborer un nouveau cadre réglementaire international. Ce cadre vise à renforcer la résilience du système financier mondial par la mise en œuvre d'un ensemble de mesures au niveau des institutions[5]. Certaines de ces mesures ciblent tout particulièrement les stratégies de financement et de gestion de la liquidité des banques. Grâce au ratio de liquidité à court terme, par exemple, les sources de financement stables, comme les dépôts des particuliers et les dépôts commerciaux, jouissent d'un traitement réglementaire plus favorable que celui réservé aux instruments de financement de gros dont la stabilité est moins grande[6].

La mise en œuvre de nouvelles règles et l'évolution de la gestion interne des risques ont amené les six grandes banques à centraliser davantage la structure de financement et de gestion de la liquidité, de manière à ce que les décisions de financement soient surveillées de près par les services centraux de trésorerie, et non plus par les différentes unités opérationnelles. Les six grandes banques considèrent que la gestion centralisée du financement est un moyen plus efficace de parvenir à des combinaisons de financement optimales qui répondent aux exigences réglementaires tout en réduisant les coûts au maximum, de diversifier les sources de financement et de transférer correctement les fonds et les coûts réglementaires connexes aux secteurs d'activité concernés.

Les six grandes banques considèrent que la gestion centralisée du financement est un moyen plus efficace de parvenir à des combinaisons de financement optimales qui répondent aux exigences réglementaires tout en réduisant les coûts au maximum, de diversifier les sources de financement et de transférer correctement les fonds et les coûts réglementaires connexes aux secteurs d'activité concernés.

5 Voir le cadre réglementaire international du secteur bancaire (Bâle III).

6 Voir les normes de liquidité du Bureau du surintendant des institutions financières.

Évolution du financement de gros après la crise

Avant la crise financière, les six grandes banques canadiennes mettaient plus l'accent sur les dépôts des particuliers et avaient moins recours au financement de gros sur le marché monétaire que les banques d'investissement internationales. Leur levier financier était également nettement inférieur à celui des banques d'investissement américaines et des principales banques européennes (Gauthier et Tomura, 2011). Non seulement les banques canadiennes affichaient un meilleur ratio dettes/fonds propres, mais elles adoptaient aussi des pratiques plus prudentes d'octroi de prêts hypothécaires, d'où une base d'actifs plus solide que celle de certaines de leurs homologues étrangères.

La crise financière a révélé la fragilité des modèles de financement des banques dans le monde — dont la vulnérabilité de ces institutions aux pénuries de liquidités — ainsi que les asymétries de monnaies et d'échéances entre les actifs et les passifs. La résilience des banques canadiennes par rapport à celle de leurs homologues durant la crise financière mondiale peut s'expliquer par leurs saines pratiques de gestion des risques, leurs solides volants de fonds propres et la plus grande stabilité de leurs modes de financement. Le niveau de fonds propres s'est encore renforcé grâce à l'émission d'actions ordinaires pendant la crise et à d'excellents résultats non distribués (Arjani et Graydon, 2013).

La résilience des banques canadiennes par rapport à leurs homologues durant la crise financière mondiale peut s'expliquer par leurs saines pratiques de gestion des risques, leurs solides volants de fonds propres et la plus grande stabilité de leurs modes de financement.

Après la crise, le resserrement des pratiques internes de gestion de la liquidité ainsi que les modifications réglementaires ont conduit à l'allongement de l'échéance moyenne des emprunts de gros, à une utilisation accrue du financement en devises et à l'élaboration d'instruments de financement non traditionnels, comme des certificats de dépôt hybrides et des fonds propres conditionnels. Ces évolutions, qui ont entraîné des changements dans la composition du financement de gros des banques canadiennes, sont exposées ci-dessous.

Poids accru des dépôts des particuliers et des dépôts commerciaux dans le total du passif

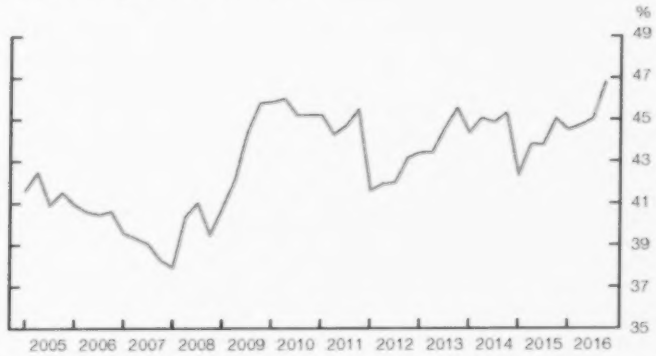
Les six grandes banques canadiennes ont accru le poids des dépôts des particuliers et des dépôts commerciaux dans le total de leur passif (**Graphique 2**). Ces dépôts ont augmenté pour passer d'à peu près 40 % au début de la crise financière mondiale à environ 47 % en octobre 2016. La majeure partie de cette hausse a eu lieu tout de suite après la crise financière.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les exigences relatives aux liquidités et à un financement stable dans le cadre réglementaire de Bâle III, comme le ratio de liquidité à court terme, accordent un traitement préférentiel aux dépôts des particuliers en raison de leur statut de source stable de financement. Les banques tentent donc d'accroître leurs dépôts des particuliers par rapport à la période d'avant-crise (**Graphique 3**). Dans certains cas, les six grandes banques ont remodelé les produits financiers offerts dans les secteurs personnel et commercial et ont lancé des campagnes publicitaires pour inciter les consommateurs à choisir ces nouveaux produits financiers : elles ont par exemple proposé des taux supérieurs pour les certificats de placement garantis à long terme ou d'autres instruments de dépôts à vue.

Les exigences relatives aux liquidités et à un financement stable dans le cadre réglementaire de Bâle III accordent un traitement préférentiel aux dépôts des particuliers en raison de leur statut de source stable de financement.

Graphique 2 : **Croissance des dépôts des particuliers et des dépôts commerciaux dans les six grandes banques canadiennes**

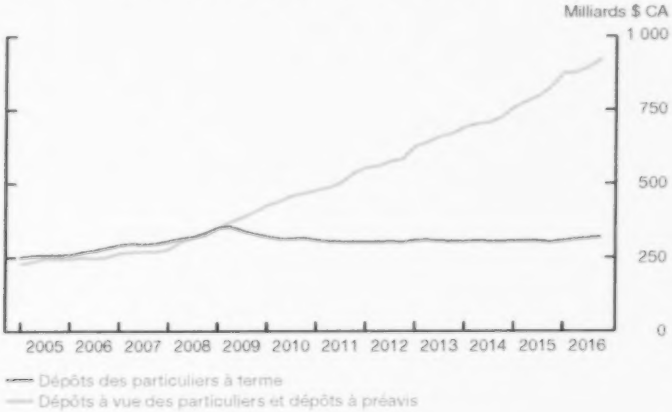
En pourcentage du total du passif



Nota : Les dépôts des particuliers et les dépôts commerciaux regroupent les dépôts personnels à terme fixe ainsi que tous les dépôts à vue et à préavis.

Source : relevés réglementaires soumis par les banques canadiennes Dernière observation : 31 octobre 2016

Graphique 3 : **Croissance des dépôts à vue des particuliers**



Nota : La croissance des dépôts à vue des particuliers s'est révélée stable en période de tensions financières.

Source : relevés réglementaires soumis par les banques canadiennes Dernière observation : 31 octobre 2016

Autre moyen pour les banques d'acquérir ce type de passifs : l'achat d'institutions financières ayant une base stable de dépôts des particuliers au Canada (par exemple, la Banque de Nouvelle-Écosse a fait l'acquisition d'ING Direct) ou à l'étranger (par exemple, le Groupe Financier Banque TD a acheté The South Financial group).

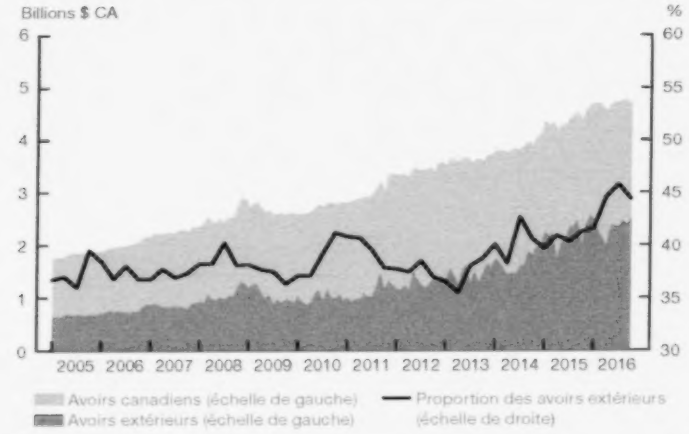
Croissance du financement de gros obtenu à l'étranger

Depuis la crise, les six grandes banques ont accru leurs émissions de titres de dette en devises, et donc tiré parti du fort attrait des investisseurs étrangers pour le risque de crédit des banques canadiennes qui ont résisté tout au long de la crise[7]. Grâce à ce financement accru en devises, les banques

Les six grandes banques ont accru leurs émissions de titres de dette en devises, et donc tiré parti du fort attrait des investisseurs étrangers pour le risque de crédit des banques canadiennes.

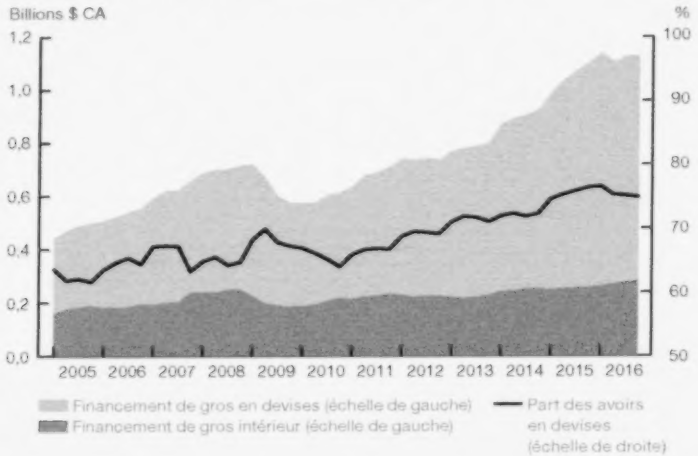
7 « Car les banques canadiennes sont en bonne santé par rapport aux autres systèmes bancaires, ce qui leur a permis de prendre de l'expansion à l'étranger [...] » [traduction] (Chapman et Damar, 2015, p. 12).

Graphique 4 : **Hausse de la proportion des avoirs extérieurs dans l'actif total**



Source : relevés réglementaires soumis par les banques canadiennes Dernière observation : 31 octobre 2016

Graphique 5 : **Recours accru aux dépôts de gros en devises**



Nota : Le financement de gros intérieur est constitué de dépôts à terme fixe autres que ceux des particuliers et libellés en dollars canadiens, tandis que le financement de gros en devises se compose de dépôts à terme fixe autres que ceux des particuliers et libellés en devises.

Source : relevés réglementaires soumis par les banques canadiennes Dernière observation : 31 octobre 2016

diversifient leurs sources de financement, bénéficient, lorsque l'occasion se présente, de coûts de financement intéressants et soutiennent la croissance de leurs avoirs en devises (**Graphique 4**)[8].

Comme le montre le **Graphique 5**, la part du financement de gros octroyé en devises est passée d'un peu moins de 65 % en 2007 à 75 % à la fin de 2016. En 2016, les six grandes banques ont émis un montant record (exprimé en dollars canadiens) de titres de dette en devises.

8 La croissance des actifs libellés en monnaies étrangères est en partie attribuable aux fluctuations des taux de change.

Pour ce faire, elles ont eu recours à toute une panoplie d'instruments de financement de sources étrangères, qui sont garantis ou non et assortis d'une échéance à court ou long terme. Les titres de dette à court terme émis à l'étranger sont principalement des certificats de dépôt. Le principal marché des certificats de dépôt canadiens à l'étranger se composait d'investisseurs américains. Les réformes du marché monétaire américain en 2016 ont imposé une baisse de la demande provenant des fonds du marché monétaire américain pour le papier de banque. Les six grandes banques se sont adaptées à ce changement en se tournant vers de nouveaux investisseurs intéressés par les certificats de dépôt aux États-Unis et en augmentant le nombre de certificats de dépôt émis en Europe et au Royaume-Uni.

La hausse des émissions de titres à long terme libellés en devises s'explique surtout par les émissions accrues de titres de dette de premier rang non garantis et d'obligations sécurisées aux États-Unis et, dans une moindre mesure, en Europe et au Royaume-Uni[9].

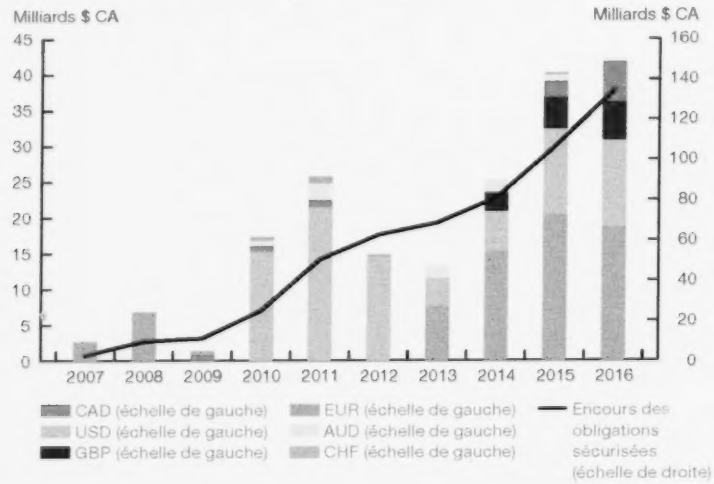
Croissance des instruments de financement non traditionnels

Le **Graphique 6** montre la croissance de l'encours des obligations sécurisées émises par les six grandes banques depuis 2010. Au Canada, l'émission d'obligations sécurisées s'est révélée faible, la croissance s'expliquant surtout par les émissions dans les grands marchés étrangers, nommément aux États-Unis et en Europe. Conformément à la limite prudentielle fixée par le Bureau du surintendant des institutions financières, l'encours des obligations sécurisées ne peut excéder 4 % de l'actif total de la banque.

Au Canada, l'émission d'obligations sécurisées s'est révélée faible, la croissance s'expliquant surtout par les émissions dans les grands marchés étrangers.

Les changements réglementaires, comme la mise en place du ratio de liquidité à court terme, ont incité les banques à émettre de nouveaux certificats de dépôt hybrides à l'étranger. Certains versent ainsi des taux d'intérêt croissants pendant leur durée de vie. D'autres sont assortis d'une échéance prorogeable et sont remboursables avant échéance, ce qui permet à l'émetteur de prolonger ou de raccourcir leur durée de vie.

Graphique 6 : **Hausse de l'émission des obligations sécurisées**



Source : Bloomberg

Dernière observation : 2016

9 Les obligations sécurisées sont des titres de dette garantis par un bloc d'actifs. Leur garantie en cas d'insolvabilité ou de faillite ne provient pas des actifs de l'émetteur. Adopté en 2012, le cadre législatif canadien concernant les obligations sécurisées exige qu'elles soient garanties uniquement par des prêts hypothécaires non assurés. (Annexe)

Depuis l'adoption des exigences réglementaires concernant les FPUNV en 2013, la plupart des six grandes banques ont émis des instruments de ce type au Canada et aux États-Unis. Les FPUNV font référence aux titres émis par une institution de dépôt et appelés à être convertis en actions ordinaires de cette institution dès lors qu'ils ne sont plus financièrement viables. Selon les exigences y afférentes, ceux qui investissent dans ces instruments assument les pertes avant les contribuables en cas de sauvetage d'une banque non viable à l'aide de fonds publics[10]. Le total des FPUNV qui ont été émis depuis l'adoption de ces exigences tourne autour de 20 milliards de dollars canadiens.

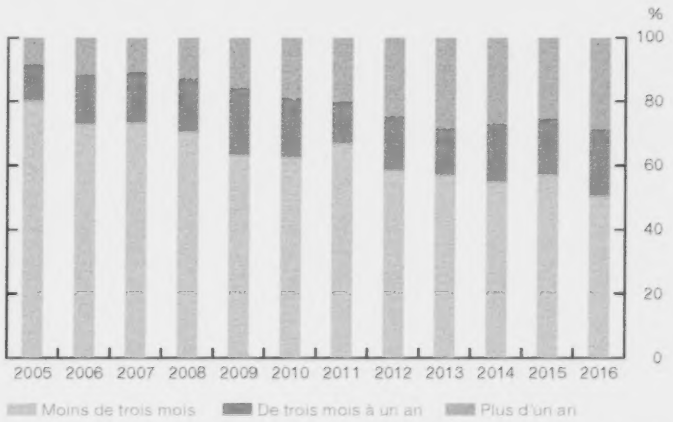
En raison du risque potentiel de conversion en actions ordinaires, les FPUNV sont les titres de dette à long terme les plus onéreux pour les banques, car ils offrent aux investisseurs l'écart le plus élevé par rapport au taux sans risque des obligations de l'État canadien.

Allongement de l'échéance moyenne du financement de gros

Le nouveau cadre réglementaire encourage le financement à long terme.

Les turbulences sur les marchés du financement à court terme durant la crise financière mondiale ont incité les banques du monde entier, dont les six grandes banques canadiennes, à revoir les risques posés par un recours excessif au financement à court terme. Comme nous l'avons mentionné dans les sections précédentes, le nouveau cadre réglementaire a également encouragé le financement à long terme. Ces deux facteurs ont amené les banques canadiennes à allonger l'échéance moyenne de leur financement de gros, si bien que le poids relatif du financement à long terme augmente régulièrement depuis 2008 (**Graphique** 7). Devant la nécessité de prolonger leur financement de gros, les banques ont adopté des stratégies de financement à plus long terme au Canada comme à l'étranger, où elles ont émis davantage d'obligations de premier rang non garanties et d'obligations sécurisées.

Graphique 7 : **Part du financement des banques à l'aide de dépôts de gros, selon l'échéance**



Nota : La ventilation par échéance vise les dépôts à terme fixe autres que ceux des particuliers, libellés en dollars américains et canadiens.
Source : relevés réglementaires soumis par les banques canadiennes Dernière observation : 2016

10 Voir les Normes de fonds propres du Bureau du surintendant des institutions financières.

Conclusion

Après la crise financière, les banques canadiennes ont eu davantage recours aux dépôts des particuliers et aux dépôts commerciaux, ont allongé l'échéance moyenne de leurs emprunts de gros et ont diversifié encore plus leurs sources de financement dans les marchés étrangers. Comme en témoignent les multiples instruments de financement et la variabilité de leur utilisation au fil du temps, les six grandes banques canadiennes sont des institutions financières très élaborées qui accordent de l'importance à la diversité des sources de financement, optimisent la composition de leur financement et s'adaptent sans cesse à l'évolution de la conjoncture extérieure.

Annexe

Description des instruments de financement de gros

Financement à court terme garanti

Opération de pension

Dans sa forme, l'opération de pension s'apparente à un prêt garanti. Dans le cadre d'une opération de pension, le vendeur d'un titre reçoit des liquidités et paie des intérêts pour la durée du contrat, alors que l'acheteur fournit des liquidités et détient le titre en garantie. Les opérations de pension, qui servent principalement à financer l'achat de titres, comme des obligations, jouent un rôle essentiel dans le bon fonctionnement du marché des titres à revenu fixe. Le marché canadien des opérations de pension est présenté en détail dans Garriott et Gray (2016). Parmi les titres négociés dans le cadre d'opérations de pension figurent les actions, les obligations d'État, les bons du Trésor, les obligations des provinces, les Obligations hypothécaires du Canada (OHC) et les obligations de sociétés.

Papier commercial adossé à des actifs

Les banques peuvent généralement regrouper des quantités importantes d'actifs homogènes peu liquides dans une structure d'accueil qui émet des titres de dette dont la cote est élevée. Parmi ces actifs, on trouve souvent des prêts hypothécaires, des créances sur cartes de crédit, des prêts et du crédit-bail automobiles ainsi que des créances clients. Les investisseurs sont, en général, des fonds communs de placement, des caisses de retraite, des sociétés et des institutions financières (Toovey et Kiff, 2003). Le papier commercial adossé à des actifs est un instrument financier structuré qui procure du financement de gros à court terme aux portefeuilles d'actifs peu liquides qu'il serait difficile de financer par d'autres voies sur le marché de gros.

Financement à court terme non garanti

Acceptations bancaires

Lorsqu'une société emprunteuse obtient des fonds en faisant appel à une facilité de prêt (ou ligne de crédit) liée aux acceptations bancaires, la banque émettrice garantit le remboursement du principal et le versement des intérêts sur ce prêt. Cette garantie est accordée pour améliorer la qualité du crédit, ce qui permet à la banque de revendre le prêt à d'autres investisseurs sur le marché secondaire. La cote de crédit à court terme de ces produits est la même que celle de la banque émettrice. En règle générale, les emprunteurs d'acceptations bancaires sont des sociétés diverses qui vont des petites aux moyennes entreprises. Les acheteurs d'acceptations bancaires sont généralement des fonds du marché monétaire, des fonds

communs de placement, des caisses de retraite et des gestionnaires d'actif. Les acceptations bancaires sont habituellement assorties d'une échéance de 1, 3, 6 ou 12 mois selon les exigences de l'emprunteur; cela dit, près de 85 % de l'ensemble des acceptations bancaires ont une échéance d'au plus un mois. Les acceptations bancaires sont les titres du marché monétaire les plus importants au Canada après les bons du Trésor canadien, leur encours moyen s'établissant à 75 milliards de dollars en 2016.

Billets de dépôt bancaires

Les billets de dépôt bancaires sont émis directement par la banque, en son nom propre, ce qui donne à celle-ci toute latitude pour en fixer l'échéance et le montant. D'ordinaire, les échéances vont de trois mois à un an. Les billets de dépôt bancaires se négocient sur le marché secondaire et ont le même rang que les autres obligations non garanties et obligations de premier rang de la banque. Ces instruments sont émis sur le marché canadien.

Certificats de dépôt

Les certificats de dépôt prévoient le versement d'intérêts sur les fonds déposés pour une période déterminée, mais n'offrent pas la même souplesse de retrait qu'un compte d'épargne ordinaire. Ils sont généralement émis pour une période allant d'une semaine à 18 mois.

Les certificats de dépôt diffèrent des billets de dépôt bancaires, surtout par leur statut juridique. Ils peuvent aussi être libellés en différentes monnaies. D'une manière générale, les billets de dépôt bancaires et les certificats de dépôt sont des produits complémentaires permettant aux banques de trouver du financement tout en répondant aux besoins de leurs clients tels que les sociétés ou les fonds du marché monétaire, qui sont souvent les acheteurs de certificats de dépôt.

Dépôts des banques

Les dépôts des banques proviennent de la trésorerie d'autres banques et sont comptabilisés dans le financement de gros des six grandes banques. La plupart d'entre eux ont une durée de moins d'un mois. Ils diffèrent principalement des certificats de dépôt libellés en devises et des billets de dépôt bancaires par leur statut juridique, car il ne s'agit pas de titres négociables.

Conversion du financement en devises

Les six grandes banques sont présentes dans les marchés du financement en devises. Elles empruntent régulièrement des fonds dans une monnaie donnée pour les convertir en dollars canadiens à l'aide de contrats de change à terme, de swaps ou de swaps de devises dans le cadre de transactions de longue durée.

Les contrats de change à terme et les swaps se négocient sur des marchés très liquides; les banques peuvent ainsi convertir facilement, dans la monnaie souhaitée, le financement en devises. Ces instruments permettent d'effectuer des transactions de grande envergure et peuvent être assortis d'une date conforme aux besoins de financement. Ces transactions ont généralement une durée allant de un jour à cinq ans.

Financement à long terme garanti

La titrisation est un type de financement garanti. Elle implique habituellement la conversion de l'actif financier d'une banque (prêts ou prêts hypothécaires, par exemple) en actifs plus liquides dont la qualité du crédit

est relevée compte tenu de garanties supplémentaires[11] et de mesures de protection en cas d'insolvabilité de l'émetteur. Les actifs sont généralement transférés à une tierce partie (comme une fiducie ou une entité structurée dont le bailleur de fonds est une banque) qui émet des titres de dette pour financer l'achat de ces actifs. La plupart des actifs titrisés restent dans le bilan de la banque et ne peuvent en sortir comptablement, car la banque demeure exposée au risque économique et au risque de crédit associés. En assumant les risques et en donnant des actifs en garantie, la titrisation permet habituellement d'obtenir du financement à moindre coût par rapport à un emprunt non garanti d'échéance similaire.

Programmes des titres hypothécaires émis en vertu de la Loi nationale sur l'habitation *et des Obligations hypothécaires du Canada*

Les titres hypothécaires émis en vertu de la *Loi nationale sur l'habitation* (titres hypothécaires LNH) sont émis par les banques canadiennes grâce au programme offert par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). Il s'agit d'un regroupement de prêts hypothécaires qui sont assurés individuellement et dont le versement du principal et des intérêts est transféré aux acheteurs de ces titres. Comme le paiement ponctuel de leurs intérêts et de leur principal est garanti par la SCHL, ces titres ont la cote de crédit maximale AAA. Les titres hypothécaires LNH peuvent être vendus à Fiducie du Canada pour l'habitation dans le cadre du programme d'Obligations hypothécaires du Canada (OHC) ou à des investisseurs externes. Ils peuvent aussi demeurer dans le bilan des banques et être comptabilisés comme des actifs liquides de haute qualité. Les emprunteurs hypothécaires du Canada optant le plus souvent pour un prêt de cinq ans à taux fixe, le titre LNH type a une échéance d'environ cinq ans.

Fiducie Canada achète des titres LNH auprès des institutions financières grâce à l'émission d'OHC. Les OHC offrent aux investisseurs un instrument standard à revenu fixe prévoyant le paiement semestriel d'intérêts et le remboursement total du principal à l'échéance. Les acheteurs de titres LNH sont toutefois exposés au risque de remboursement anticipé sur les prêts hypothécaires sous-jacents. La majorité des titres OHC ont une échéance de cinq ou dix ans en cas de taux fixe, ou de cinq ans en cas de taux variable. La titrisation de prêts hypothécaires et la vente de titres LNH à Fiducie Canada offrent aux banques canadiennes un mécanisme de financement de gros à la fois important et rentable[12].

Obligations sécurisées

Pour reprendre la définition de la SCHL, les obligations sécurisées « sont des titres de créance émis par une institution financière et [sont] garanties par un panier d'actifs (le "panier de sûretés"). L'émetteur d'obligations sécurisées verse périodiquement les intérêts et rembourse le principal conformément aux modalités convenues au moment de l'émission. Le panier de sûretés est séparé des actifs de l'émetteur en cas d'insolvabilité ou de faillite de ce dernier; il appartient à une entité ad hoc, hors d'atteinte en cas de faillite, qui garantit les obligations »[13].

---

11 Par exemple, chaque tranche de 100 $ de dette vendue à un investisseur pourrait être cautionnée par l'équivalent de 120 $ d'actifs sous-jacents.

12 Pour de plus amples renseignements sur les programmes des titres LNH et des OHC, voir Mordel et Stephens (2015).

13 Pour en savoir plus, voir le site Web de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Au Canada, les obligations sécurisées émises par les banques sont garanties par un bloc prédéfini d'actifs de haute qualité. En avril 2012, le gouvernement fédéral a annoncé la mise en œuvre d'un cadre concernant les obligations sécurisées, qui exige qu'elles soient garanties uniquement par des prêts hypothécaires non assurés (à l'opposé des titres hypothécaires LNH). Conformément à la limite prudentielle fixée par le Bureau du surintendant des institutions financières, l'encours des obligations sécurisées ne peut excéder 4 % de l'actif total de l'institution financière.

Comme elles sont généralement structurées de manière à être assorties de la cote de crédit la plus élevée, les obligations sécurisées représentent pour la banque émettrice une source de financement moins onéreuse que les billets de dépôt de premier rang non garantis, mais à un coût qui grève les actifs. La demande pour ce type de produit étant plus forte à l'étranger, les institutions financières canadiennes ont émis la plupart de leurs obligations sécurisées à l'extérieur du pays, surtout en dollars américains et en euros et, dans une moindre mesure, en dollars australiens, en francs suisses et en livres sterling. Les produits en devises sont convertis en dollars canadiens sur le marché des swaps de devises et des swaps de taux de change. Les obligations sécurisées ont généralement une échéance de cinq ans, conformément à la durée du prêt hypothécaire type, mais des émissions à échéance de trois ou sept ans ne sont pas inhabituelles.

Titres adossés à des actifs

Les banques créent des titres adossés à des actifs lorsqu'elles regroupent des actifs similaires (créances sur cartes de crédit, prêts automobiles, lignes de crédit garanties par l'avoir propre foncier…) dans des titres financiers vendus à des investisseurs. D'après le Dominion Bond Rating Service, le marché des titres à plus d'un an adossés à des actifs s'élevait à 40,1 milliards de dollars à la fin de février 2017[14]. Les créances sur cartes de crédit représentent la catégorie d'actifs la plus importante, soit environ 68 % du marché des titres à plus d'un an adossés à des actifs.

Financement à long terme non garanti

Billets de dépôt de premier rang

Les billets de dépôt de premier rang correspondent à un mode de financement non garanti dont la qualité du crédit est inférieure à celle du financement garanti, mais supérieure à celle des créances subordonnées faisant partie du capital d'une banque. Les billets de dépôt peuvent être considérés de facto comme les titres de dette de référence des banques canadiennes, vu leur grande quantité et leur liquidité relativement bonne. Ils sont généralement assortis d'une échéance de cinq ans, mais les banques peuvent en émettre aussi à un, deux, trois, sept et dix ans pour répondre à la demande des investisseurs souhaitant certaines échéances et pour construire une courbe de crédit complète. Les billets de dépôt sont émis au Canada et à l'étranger, dans une multitude de monnaies, le produit en devises étant souvent converti en dollars canadiens. Les acheteurs de billets de dépôt des banques canadiennes sont généralement variés et regroupent des gestionnaires d'actif, des sociétés d'assurance, des fonds communs de placement et les services de trésorerie de banques étrangères. Les billets de dépôt des six grandes banques constituent une part importante du marché des obligations de sociétés canadiennes compte tenu de leur quantité et de

14 Dominion Bond Rating Service (2017), *DBRS Releases January 2017 Canadian ABS and Enhanced ABS Reports*, 8 mars.

leur liquidité. Ces dernières années, l'émission des billets de dépôt des six grandes banques a représenté environ 30 % de l'ensemble des émissions de titres de sociétés libellés en dollars canadiens.

Débentures subordonnées et instruments de fonds propres

Les débentures subordonnées sont des obligations non garanties qui viennent à la suite d'autres obligations (par exemple les billets de dépôt de premier rang non garantis) dans l'ordre de priorité des paiements faits aux déposants et aux créanciers. Pour les banques, leur émission est plus onéreuse que celle d'obligations sécurisées et de billets de dépôt de premier rang. Les débentures subordonnées émises avant le 1er janvier 2013 sont considérées comme des instruments de fonds propres non admissibles par le Bureau du surintendant des institutions financières et font l'objet d'une élimination progressive sur dix ans.

Les instruments de fonds propres, qui comprennent les actions ordinaires, les actions privilégiées et les fonds propres d'urgence en cas de non-viabilité (FPUNV), visent principalement à satisfaire aux normes de fonds propres réglementaires. Les six grandes banques sont tenues de respecter certains ratios de fonds propres, notamment en émettant des instruments de fonds propres. Ces derniers, dont l'émission est onéreuse pour les banques, ne sont pas considérés comme des outils importants de financement de gros. Du point de vue des investisseurs, ils sont en outre généralement plus risqués que les autres modes de financement que nous avons décrits précédemment.

Ouvrages et articles cités

Arjani, N., et P. Graydon (2013). *Lessons from the Financial Crisis: Bank Performance and Regulatory Reform*, document d'analyse du personnel n° 2013-4, Banque du Canada.

Chapman, J., et H. E. Damar (2015). *Shock Transmission Through International Banks: Canada*, rapport technique n° 105, Banque du Canada.

Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (2013). *Bâle III : Ratio de liquidité à court terme et outils de suivi du risque de liquidité*, Banque des Règlements Internationaux.

Comité sur le système financier mondial (2010). *Funding Patterns and Liquidity Management of Internationally Active Banks*, Banque des Règlements Internationaux.

Garriott, C., et K. Gray (2016). *Canadian Repo Market Ecology*, document de travail du personnel n° 2016-8, Banque du Canada.

Gauthier C., et H. Tomura (2011). « Comprendre et mesurer le risque de liquidité : une sélection d'études récentes », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 3-12.

Mordel, A., et N. Stephens (2015). « Une analyse de la titrisation des prêts hypothécaires à l'habitation au Canada », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 43-53.

Toovey, P., et J. Kiff (2003). « Le marché canadien du papier commercial adossé à des actifs : évolution et enjeux », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 45-51.

Comment expliquer l'atonie de l'investissement des entreprises à l'échelle mondiale? Éléments de réponse tirés des économies avancées

Robert Fay, Justin-Damien Guénette, Martin Leduc et Louis Morel, département des Analyses de l'économie internationale

- Dans les économies avancées, l'investissement des entreprises est atone depuis la crise financière mondiale de 2007-2009, et cette situation s'explique, en partie, par le ralentissement du rythme de croissance de la demande globale. Une nouvelle période de faiblesse des dépenses d'investissement a débuté en 2014, possiblement sous l'effet des bas prix des matières premières et, plus récemment, de l'incertitude économique accrue.
- Au cours des prochaines années, la croissance de l'investissement pourrait bien s'accélérer à mesure que s'estompent les effets modérateurs induits par les bas prix des matières premières et par l'incertitude élevée.
- Toutefois, même lorsque ces vents contraires s'essouffleront, le rythme de progression de l'investissement des entreprises demeurera vraisemblablement inférieur à ce qu'il était avant la crise, pour une bonne part à cause de facteurs structurels. Ces facteurs sont l'affaiblissement des taux de croissance de la population et de la productivité totale des facteurs, et la tertiarisation de l'économie.

L'investissement privé non résidentiel, appelé communément « investissement des entreprises », est un indicateur économique névralgique, plus important que pourrait le laisser croire la petite part qu'il occupe dans la production totale. En particulier, il laisse transparaître les attentes à l'égard de l'avenir, explique une grande partie de la variation de la production et contribue à la capacité productive, qui est essentielle pour soutenir la hausse du niveau de vie (Schembri, 2017). Durant la crise financière mondiale de 2007-2009, l'investissement des entreprises s'est effondré, et le rebond subséquent s'est essoufflé[1]. Aujourd'hui, presque dix ans après et

1 Même si l'investissement dans le secteur du logement et les investissements publics a reculé au sein de plusieurs économies avancées, c'est l'investissement privé qui explique pour l'essentiel l'atonie de l'investissement dans le monde (Fonds monétaire international, 2015).

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

malgré d'importantes mesures de détente monétaire, les dépenses d'investissement peinent encore à se hisser au-dessus de leur niveau d'avant la crise. De plus, les projections concernant l'investissement des entreprises ont été systématiquement trop optimistes, ce qui s'est révélé une source d'erreur non négligeable dans les prévisions de la production faites par la Banque du Canada pour les États-Unis et le Canada (Guénette et autres, 2016).

Cet article porte sur l'investissement des entreprises dans les économies avancées. Plus précisément, nous y présentons un indicateur de l'investissement des entreprises obtenu par l'agrégation des données de 30 pays industrialisés, lesquels englobent presque toutes les économies avancées. Après avoir décrit l'évolution de l'investissement des entreprises dans les économies avancées depuis la crise, nous exposons, à partir d'une analyse de régression, les principaux vecteurs de l'investissement, surtout depuis 2011. La lente croissance de la demande globale explique pour une bonne part le faible rythme d'augmentation de l'investissement après la crise, mais ne rend pas entièrement compte de cette évolution. D'autres facteurs, comme l'incertitude élevée, le resserrement des conditions du crédit — en particulier dans la zone euro — et la chute des cours des produits de base, contribuent aussi à éclairer la dynamique de l'investissement après la crise. Nous terminons par une analyse des implications de ces principales constatations pour les perspectives de croissance de l'investissement des entreprises. Il est certes possible qu'une dissipation favorable de l'incertitude et un renchérissement des produits de base stimulent la croissance de l'investissement à court terme, mais, au vu de facteurs structurels comme le vieillissement démographique, il est moins probable que ces améliorations persistent.

Évolution de l'investissement des entreprises dans les économies avancées depuis la crise financière mondiale

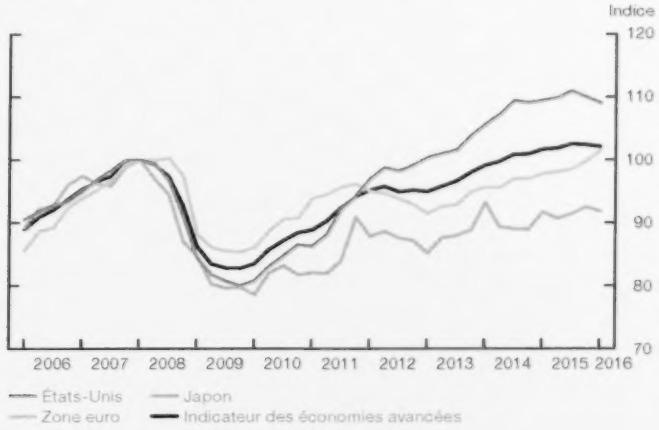
Dans la foulée de la crise financière mondiale et de la récession qui a ensuite frappé la planète, l'investissement des entreprises dans les économies avancées a chuté de façon dramatique (**Graphique 1**). Il a ensuite repris plutôt timidement, avant de stagner en 2015. Cette évolution caractérise la situation d'ensemble des économies avancées, mais occulte des disparités entre les pays et les régions quant au rythme de la reprise. L'**Encadré 1** décrit en détail comment les données du présent article ont été construites.

La reprise de l'investissement s'est faite assez promptement aux États-Unis.

La reprise de l'investissement s'est faite assez promptement aux États-Unis, soutenue par certaines mesures, plus particulièrement des mesures d'assouplissement monétaire et de relance budgétaire très marquées destinées à stimuler la demande intérieure, et par de vastes réformes du système financier. Dès 2008, la Réserve fédérale américaine a mis en place des mesures d'assouplissement quantitatif pour faire baisser les taux d'intérêt dans tous les segments de la courbe de rendement, contribuer à desserrer les conditions financières et, ainsi, dynamiser l'emprunt. Le gouvernement a aussi adopté rapidement une série de réformes réglementaires, afin de renforcer tant l'assise financière que la résilience du secteur bancaire et d'accroître à terme la capacité du secteur à consentir des prêts aux entreprises. Ainsi, les banques américaines ont pu commencer à assouplir les conditions du crédit en 2010, après les avoir resserrées pendant deux ans (**Graphique 2**, barres bleues).

Graphique 1 : **Investissement des entreprises dans les économies avancées**

Base 100 de l'indice : 2008T1, données trimestrielles



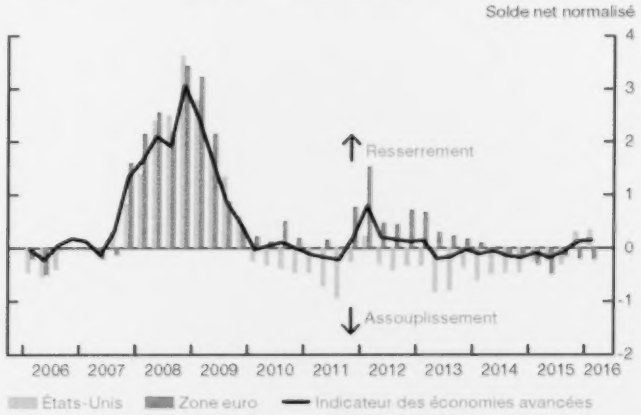
Nota : Le groupe d'économies avancées comprend 30 pays qui représentent 95 % du PIB des économies avancées. Voir les détails dans l'Encadré 1.

Sources : Organisation de coopération et de développement économiques, Fonds monétaire international, Office statistique des Communautés européennes par l'intermédiaire de Haver Analytics et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : 2016T1

Graphique 2 : **Conditions du crédit bancaire pour les prêts aux entreprises**

Resserrement net des conditions du crédit, données trimestrielles



Nota : Le groupe d'économies avancées comprend 30 pays qui représentent 95 % du PIB des économies avancées. Voir les détails dans l'Encadré 1.

Sources : sources nationales, Fonds monétaire international par l'intermédiaire de Haver Analytics et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : 2016T1

Encadré 1

Données sur l'investissement des entreprises dans les économies avancées

Trouver des données sur l'investissement des entreprises pour toutes les économies avancées est un défi. Si la plupart des bureaux de statistique présentent systématiquement des estimations de la formation brute de capital fixe (FBCF), qui comprend l'investissement résidentiel et public en plus de l'investissement des entreprises, seuls 17 pays compilent directement des données sur l'investissement des entreprises privées. Ce sont l'Allemagne, l'Australie, la Belgique, le Canada, la Corée du Sud, le Danemark, les États-Unis, la Finlande, la France, l'Islande, le Japon, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse. Ces pays constituent 35 % du produit intérieur brut (PIB) mondial, et 83 % du PIB des économies avancées mesuré en parité des pouvoirs d'achat (PPA).

Pour mieux représenter l'ensemble des économies avancées, nous avons élargi notre définition de l'investissement des entreprises afin d'y inclure aussi l'investissement public pour 13 autres pays[1]. Nous obtenons cette mesure en soustrayant l'investissement résidentiel de la FBCF. Ces 13 pays sont l'Autriche, l'Espagne, l'Estonie, l'Irlande, Israël, l'Italie, la Lettonie, la Lituanie, le Luxembourg, le Portugal, la République tchèque, la Slovaquie et la Slovénie. Les 30 pays constituent donc au total 40 % du PIB mondial et 95 % du PIB des économies avancées mesuré en PPA[2]. À notre connaissance, il s'agit du plus vaste ensemble de données sur l'investissement des entreprises dans les économies avancées créé jusqu'à maintenant.

Toutes les données sur l'investissement figurant dans le présent article proviennent de l'Organisation de coopération et de développement économiques. Les données sur l'investissement des 30 économies avancées ont été regroupées en une mesure synthétique (voir **Graphique 1**); à cette fin, elles ont été pondérées en fonction du PIB relatif établi en PPA communiqué par le Fonds monétaire international. Cette méthode d'agrégation a également servi au calcul de la demande globale (approximée à l'aide du PIB hors investissement) et à la mesure des conditions du crédit, deux variables que nous avons exploitées dans notre analyse de régression. Plus précisément, nous avons construit une mesure des conditions du crédit pour pouvoir évaluer la propension des banques à financer les entreprises des économies avancées. Nous construisons cette mesure en combinant les résultats obtenus pour chaque pays à ceux des enquêtes régionales menées auprès des responsables du crédit (ces résultats sont normalisés avant d'être agrégés pour que soit imposé un même écart-type). Dans les pays où ce type d'enquête n'est pas disponible, nous nous sommes rabattus sur un équivalent régional. Comme la Banque centrale européenne ne conduisait pas d'enquêtes sur la distribution du crédit bancaire avant 2003, la mesure agrégée que nous employons pour cette période intègre, pour l'essentiel, les résultats de l'enquête américaine réalisée auprès des responsables du crédit et, dans une moindre mesure, ceux des enquêtes australienne, canadienne, finlandaise et japonaise.

1 Dans le cas des 17 pays pour lesquels nous avons accès aux données correspondant aux deux définitions (investissement des entreprises et FBCF hors investissement dans le secteur du logement), les séries de données sur l'investissement global dans les économies avancées affichent un comportement très similaire.

2 En raison de l'indisponibilité des données, les économies suivantes, qui font partie de la classification des économies avancées du Fonds monétaire international, ne sont pas incluses dans notre analyse : Chypre, la Grèce, Hong Kong, Macao, Malte, Saint-Marin, Singapour et Taïwan.

Bien que l'investissement des entreprises ait dépassé son sommet d'avant-crise aux États-Unis, il se situe encore bien en deçà du niveau observé dans une reprise type (**Graphique 3**). Cette trajectoire correspond à l'évolution attendue après une crise financière où le surendettement pèse fortement sur la demande globale (Reinhart et Rogoff, 2008; Albuquerque et Krustev, 2017). Depuis 2015, l'investissement des entreprises aux États-Unis est resté relativement stable.

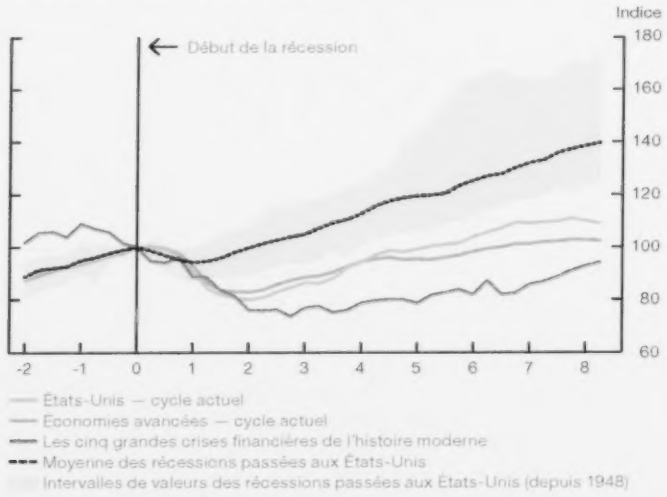
En plus de la crise financière mondiale, la zone euro a été confrontée à une crise de la dette souveraine en 2011-2012, qui fut caractérisée par une nouvelle détérioration des conditions du crédit; ces conditions ont tout juste commencé à s'améliorer (**Graphique 2**, barres rouges).

Durant la même période, au Japon, l'investissement des entreprises a été léthargique parce que les entreprises manufacturières, notamment dans l'industrie automobile, étaient en train de délocaliser de plus en plus leur production (surtout vers les économies asiatiques en développement rapide)

◂ *Les conditions du crédit ont tout juste commencé à s'améliorer dans la zone euro, mais, au Japon, l'investissement des entreprises a été léthargique.*

Graphique 3 : **Comparaison : reprises de l'investissement des entreprises**

PIB réel à travers les cycles économiques; base 100 de l'indice : début de la récession, données trimestrielles

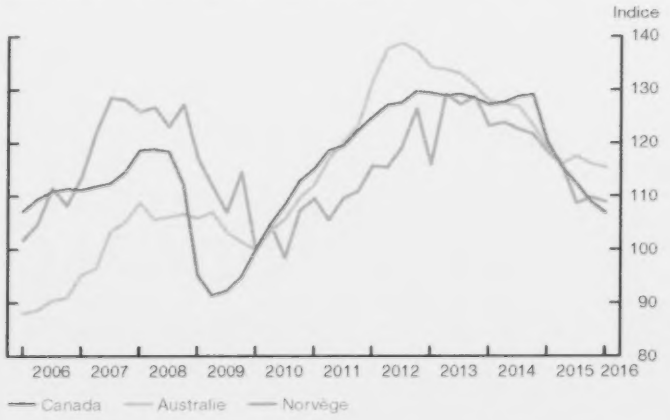


Nota : Les cinq grandes crises financières de l'histoire moderne, selon Reinhart et Rogoff (2008), ont touché l'Espagne (1977), la Norvège (1987), la Finlande (1991), la Suède (1991) et le Japon (1992).

Sources : sources nationales et calculs des auteurs

Graphique 4 : **Investissement réel des entreprises dans les économies avancées productrices de matières premières**

Base 100 de l'indice : 2010T1, données trimestrielles



Source : Organisation de coopération et de développement économiques Dernière observation : 2016T1

pour profiter des coûts inférieurs de main-d'œuvre et de la hausse de la demande dans ces pays. Cette délocalisation se poursuit même si la rentabilité et les conditions de liquidité sont bonnes au Japon (Kang et Piao, 2015).

Dans les économies avancées productrices de matières premières, l'investissement des entreprises a bondi, en particulier de 2010 à 2014 (**Graphique 4**), porté par la demande robuste de ressources naturelles et la hausse résultante des cours du pétrole et des autres produits de base. Toutefois, en raison du recul prononcé des prix des produits de base, l'investissement s'est nettement replié dans ces économies depuis 2014.

◂ *Dans les économies avancées productrices de matières premières, l'investissement des entreprises a bondi, en particulier de 2010 à 2014.*

Les déterminants de l'investissement des entreprises

La décision d'une entreprise de mettre à exécution un plan d'investissement est complexe et fondée sur plusieurs considérations. Pour certaines entreprises, cette décision est parfois motivée par le besoin de remplacer ou de réparer du capital vieillissant — qu'il s'agisse de machines et de matériel ou de structures. De nouveaux investissements sont souvent nécessaires parce que la valeur et l'utilité du capital technique tendent à diminuer avec le temps; les investissements de nature technique tels que les achats d'ordinateurs, par exemple, perdent rapidement de la valeur. Les entreprises investissent également afin d'augmenter leurs capacités de production et de répondre ainsi à la demande croissante. Dans les deux cas, les entreprises investissent dans le but de maintenir ou d'améliorer leur compétitivité et de maximiser les bénéfices.

Certains des grands déterminants de l'investissement des entreprises qui seront utilisés dans l'analyse de la dynamique de l'investissement sont décrits ci-dessous.

Demande globale

Les entreprises investissent avant tout pour mieux répondre à la demande actuelle et anticipée à l'égard de leurs produits. Dans les études empiriques consacrées à l'investissement des entreprises, il est fréquent que le produit intérieur brut (PIB) hors investissement serve d'indicateur de la demande globale, l'investissement étant soustrait afin d'éviter que cette variable ne serve à expliquer sa propre évolution[2]. La demande globale est considérée habituellement comme le facteur le plus important de la dynamique à court terme de l'investissement des entreprises. Sur le long terme, néanmoins, la demande globale et l'investissement sont tributaires de facteurs structurels comme le vieillissement démographique et la productivité totale des facteurs au sein de l'économie. Le taux de dépréciation est un autre déterminant du rythme de croissance de l'investissement des entreprises[3].

Conditions financières

Les conditions financières englobent deux éléments : le coût d'usage réel du capital et les conditions du crédit.

Le coût d'usage réel du capital est le rendement minimal qu'une entreprise doit obtenir pour couvrir le coût d'amortissement, le coût des taxes et impôts et le coût d'opportunité des fonds ayant servi au financement d'un projet d'investissement. Le coût d'usage du capital dépend du niveau des taux d'intérêt : toutes choses égales par ailleurs, un coût d'usage plus élevé induit une baisse des dépenses d'investissement.

Lorsqu'une entreprise sollicite d'une banque un prêt pour financer une dépense d'investissement, cette banque évalue le niveau de risque associé au projet proposé. Les banques imposent généralement au demandeur le respect de normes de crédit minimales avant de consentir un prêt. Si la situation financière du demandeur (ou son projet d'investissement) ne satisfait pas à ces critères (également appelés « conditions de crédit »), la banque refusera la demande de prêt. Les conditions de crédit sont donc un important déterminant de l'offre de crédit bancaire et, plus globalement,

2 Même si la demande anticipée joue vraisemblablement un rôle notable dans les décisions d'investissement, il n'existe généralement pas de données quantitatives disponibles sur les anticipations des entreprises.

3 La dépréciation cumulée est fonction du découpage sectoriel de l'économie.

de l'investissement des entreprises. C'est tout particulièrement le cas dans les pays où les entreprises dépendent fortement des prêts bancaires (plutôt que de l'émission d'actions ou d'obligations), comme en zone euro.

En phase de recul de l'activité, les banques ont tendance à resserrer leurs conditions de crédit (même dans un contexte de détente monétaire plus prononcée) si bien que le crédit devient moins disponible, quel que soit le taux d'intérêt[4]. Comme il en a été fait mention précédemment, les conditions de crédit dans la plupart des économies avancées se sont nettement durcies durant la crise financière mondiale, et elles ont continué à se resserrer dans la zone euro jusqu'en 2014 ou à peu près, à cause de la crise de la dette européenne (**Graphique 2**, ligne noire). En réaction, certaines banques centrales, dont la Banque centrale européenne, ont adopté des politiques novatrices pour accroître l'offre de crédit dans l'économie (Fay et Hess, 2016; Santor et Suchanek, 2016). Le resserrement sans précédent des conditions de crédit survenu au cours de ces deux épisodes de tensions financières intenses a fait ressortir le rôle essentiel que remplit l'offre de crédit pour favoriser l'investissement (Banque centrale européenne, 2016).

Le resserrement sans précédent des conditions de crédit survenu au cours des épisodes de tensions financières intenses a fait ressortir le rôle essentiel que remplit l'offre de crédit pour favoriser l'investissement.

Incertitude

Du fait des délais imposants nécessités par la planification et la mise en œuvre des projets, et de l'attente parfois très longue qui s'impose avant qu'un investissement commence à porter ses fruits, les décisions d'investissement des entreprises peuvent être fortement influencées par l'incertitude. Lorsque la conjoncture est très incertaine, les investisseurs ont une précieuse option (qu'ils perdent toutefois dès qu'ils prennent la décision irréversible d'investir) : ils peuvent temporiser. Comme la temporisation donne aux investisseurs la possibilité de recueillir plus de renseignements, une incertitude élevée et l'aversion au risque incitent les entreprises à redoubler de prudence lorsqu'elles songent à investir[5]. Il n'est donc guère étonnant de constater qu'en périodes de grande incertitude, les entreprises repoussent la réalisation d'investissements jusqu'à ce qu'elles aient une idée plus claire de l'avenir (Bernanke, 1983)[6]. À l'opposé, une résorption favorable de l'incertitude pourrait donner une impulsion à l'investissement en fouettant le « dynamisme instinctif » des entrepreneurs.

Dans plusieurs études récentes, l'incertitude économique a été estimée à l'aide de modèles de volatilité stochastique (Jurado, Ludvigson et Ng, 2015; Jo et Sekkel, 2016). Comme ces mesures ciblent la volatilité dans la composante imprévisible d'un grand nombre d'indicateurs économiques, elles peuvent fournir un signal plus fiable sur l'investissement des entreprises. Comparativement à d'autres indicateurs indirects de la volatilité souvent utilisés, tels que l'indice d'incertitude des politiques économiques publié par Baker, Bloom et Davis (2016) ou l'indice de volatilité tiré des options sur actions (VIX), ces mesures de l'incertitude économique saisissent la même tendance générale et indiquent des chocs d'incertitude moins fréquents, plus prononcés et plus persistants (**Graphique 5**)[7].

4 Le coût du financement externe dépend aussi de la situation financière de l'emprunteur. Quand le bilan de l'emprunteur est sain (valeur nette élevée), l'entreprise est en mesure de réduire ses coûts d'emprunt (Bernanke et Gertler, 1989). Étant donné que les flux de trésorerie tendent à diminuer pendant les périodes de récession, cet effet de bilan augmente la procyclicité du financement de l'investissement.

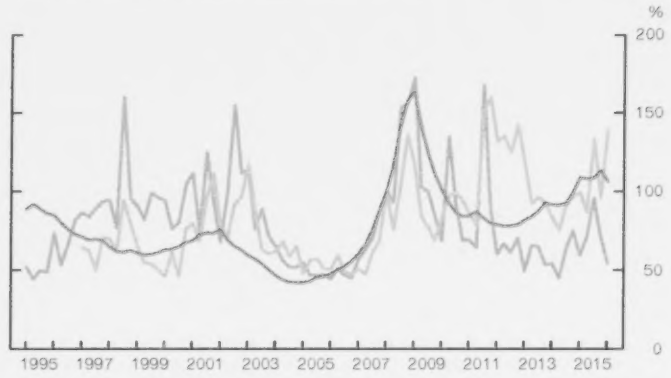
5 Selon Dixit et Pindyck (1994), l'incertitude accroît l'avantage que procure le fait d'attendre d'avoir plus de renseignements avant d'engager les coûts irrécupérables des projets d'investissement.

6 Leduc et Liu (2016) concluent que la hausse de l'incertitude a des effets semblables à ceux des chocs négatifs de la demande globale : elle fait monter le chômage et baisser l'inflation.

7 La mesure de l'incertitude fondée sur la volatilité stochastique de Jo et Sekkel (2016) n'est disponible que pour les États-Unis.

Graphique 5 : **Mesures de l'incertitude**

Base 100 de l'indice : 2008T1; données trimestrielles



Sources : Jo et Sekkel (2016); Baker, Bloom et Davis (2016); Bloomberg Dernière observation : 2016T1

Prix des produits de base

Certains pays avancés, comme le Canada et l'Australie, sont également d'importants producteurs de matières premières. Comme l'extraction des ressources naturelles exige habituellement de gros investissements d'infrastructure sur une longue période, la variation des prix des matières premières — tout particulièrement les prix de l'énergie — joue un rôle majeur lorsqu'il s'agit de déterminer le niveau de production des matières premières et, par conséquent, le niveau de l'investissement. Les mouvements des prix des matières premières peuvent influer fortement sur le comportement de l'investissement des entreprises dans ces pays. Il convient de remarquer que, même dans les économies où les matières premières ne représentent pas une grande part de la production, des fluctuations marquées et persistantes des cours peuvent avoir des effets d'envergure sur les investissements dans le secteur des matières premières et une incidence importante sur l'investissement global. Cette influence était particulièrement notable aux États-Unis durant la période ayant précédé l'effondrement des prix du pétrole en 2014 : les investissements dans les industries de l'extraction du pétrole et du gaz ont augmenté dans un premier temps, car les entreprises exploitaient de nouvelles technologies, avant de plonger par la suite, de concert avec les prix.

Comment expliquer le récent ralentissement de l'investissement des entreprises?

Des études ont été réalisées sur la faiblesse de l'investissement des entreprises dans les économies avancées après la crise. Certains chercheurs (par exemple, Barkbu et autres, 2015; Lewis et autres, 2014; Bussière, Ferrara et Milovich, 2015) ont trouvé des indications montrant que l'incertitude explique une grande partie de cette atonie. Par contre, selon des économistes du Fonds monétaire international (FMI, 2015), la timidité de la demande globale suffit à expliquer le comportement de l'investissement. Leboeuf et Fay (2016) concluent, sur la base d'une analyse limitée à un petit nombre d'économies avancées, que le principal facteur à l'origine de

Encadré 2

Modèle de l'investissement des entreprises avec accélérateur

Pour le présent article, nous estimons des modèles de régression avec accélérateur. Nous étudions d'abord un modèle simple en procédant à la régression de l'investissement global réel des entreprises (*investissement*) dans 30 économies avancées sur la demande réelle globale (*PIB moins investissement*) :

$$\Delta\ \%\ (investissement)_t = -0{,}57 + 2{,}1{*}\Delta\ \%\ (PIB\ moins\ investissement)_{t-1} + 0{,}6{*}\Delta\ \%\ (PIB\ moins\ investissement)_{t-2}$$

$$Nombre\ d'observations = 89,\ R^2\ ajusté = 0{,}46$$

Cette régression est estimée par la méthode des moindres carrés ordinaires sur les données allant du premier trimestre de 1994 au premier trimestre de 2016, auxquelles a été appliquée une différence d'ordre 1. La demande réelle globale correspond au produit intérieur brut (PIB) des économies avancées dont nous soustrayons l'investissement pour éviter que cette variable ne serve à expliquer sa propre évolution. Les résultats indiquent que la demande globale est positivement corrélée à l'investissement des entreprises et explique près de la moitié de la variation historique de l'investissement des entreprises.

Pour mieux expliquer la dynamique de l'investissement des entreprises, nous augmentons le modèle avec accélérateur simple en y intégrant les conditions du crédit, l'incertitude et les prix réels de l'énergie[1] :

$$\Delta\ \%\ (investissement)_t = 0{,}54 + 1{,}09{*}\Delta\ \%\ (PIB\ moins\ investissement)_{t-1} - 0{,}38{*}incertitude_t - 0{,}82{*}\Delta\ (conditions\ du\ crédit)_t + 0{,}024{*}\Delta\ \%\ (prix\ réels\ de\ l'énergie)_{t-1}$$

$$Nombre\ d'observations = 89,\ R^2\ ajusté = 0{,}72$$

L'*incertitude* est exprimée par la mesure de la volatilité stochastique de Jo et Sekkel (2016), et les *conditions du crédit* sont représentées par la moyenne pondérée des conditions du crédit dans les économies avancées (Graphique 2, ligne noire)[2]. Nous utilisons l'indice des prix mondiaux de l'énergie produit par le FMI (*prix réels de l'énergie*)[3].

Comme dans le cas du modèle simple, les résultats indiquent que la composante de la demande globale est corrélée positivement à l'investissement des entreprises. L'incertitude et les conditions du crédit présentent également le signe attendu : la montée de l'incertitude et le resserrement des conditions du crédit sont liés au ralentissement de la croissance de l'investissement. Les prix réels de l'énergie ont un effet positif et significatif sur l'investissement des entreprises dans les économies avancées. Ce résultat peut sembler contre-intuitif étant donné que, en moyenne, les économies avancées sont des importateurs nets d'énergie. Toutefois, l'évolution de la demande globale mondiale actuelle et attendue a généralement eu plus d'influence que les mouvements des prix de l'énergie au fil du temps (Kilian et Murphy, 2014)[4].

1 Le coût d'usage du capital n'est pas statistiquement significatif lorsqu'il est inclus dans notre équation dynamique à court terme. Bien qu'il existe une relation à long terme entre l'investissement et le coût d'usage du capital, le fait d'inclure cet effet à long terme dans un modèle à correction d'erreur ne modifie pas nos principales conclusions.

2 Nous avons essayé plusieurs indicateurs de l'incertitude dans notre régression, y compris la mesure VIX, l'indice d'incertitude des politiques économiques et la mesure de la volatilité stochastique de Jo et Sekkel (2016). Seule la mesure de la volatilité stochastique s'est révélée utile pour expliquer le comportement de l'investissement global des entreprises dans les économies avancées.

3 L'indice des prix nominaux de l'énergie est divisé par le déflateur du PIB des États-Unis pour obtenir une mesure des prix réels.

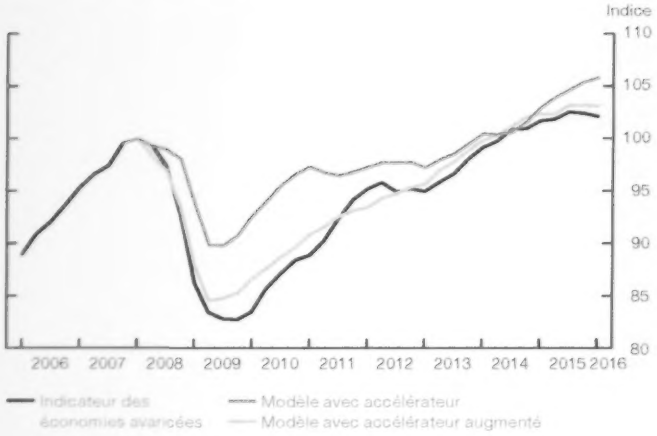
4 Cette conclusion n'est pas remise en cause lorsque nous estimons l'équation à l'aide de données limitées aux importateurs nets de produits de base, ce qui renforce l'idée selon laquelle les prix du pétrole expriment essentiellement l'influence de la demande globale mondiale avant d'être l'aboutissement de considérations qui concernent l'offre de matières premières.

la faiblesse de l'investissement observée après la crise est le pessimisme des entreprises à l'égard de l'évolution future de la demande étrangère. L'incertitude accrue, le resserrement des conditions du crédit et les faibles bénéfices des entreprises apparaissent également comme des pistes d'explication.

En définitive, expliquer l'investissement des entreprises est une tâche difficile, et aucun modèle ne semble supérieur aux autres (Bernanke, 2003). Les modèles avec accélérateur, qui associent essentiellement la dynamique de l'investissement des entreprises à la dynamique de la demande globale, constituent un cadre relativement simple qui reflète généralement bien les données sur une longue période et offre des prévisions de bonne qualité en matière d'investissement (Lee et Rabanal, 2010; FMI, 2015; Furman, 2015).

Graphique 6 : **Évolution de l'investissement des entreprises dans les économies avancées par rapport aux simulations**

Simulations dynamiques, base 100 de l'indice : 2008T1, données trimestrielles



Nota : Le groupe d'économies avancées comprend 30 pays qui représentent 95 % du PIB des économies avancées. Voir les détails dans l'Encadré 1.

Sources : Organisation de coopération et de développement économiques, Fonds monétaire international par l'intermédiaire de Haver Analytics et calculs des auteurs Dernière observation : 2016T1

Un modèle avec accélérateur (Encadré 2) sert de modèle de référence pour l'analyse de l'investissement dans le présent article. Comme le montre la ligne rouge du Graphique 6, ce modèle simple ne réussit pas à expliquer l'ampleur de la contraction de l'investissement pendant la crise et le récent ralentissement. Lorsqu'on ajoute au modèle un rôle pour l'incertitude, les conditions du crédit et les prix de l'énergie, le modèle est en mesure de rendre bien mieux compte de la dynamique de l'investissement (Graphique 6, ligne bleue).

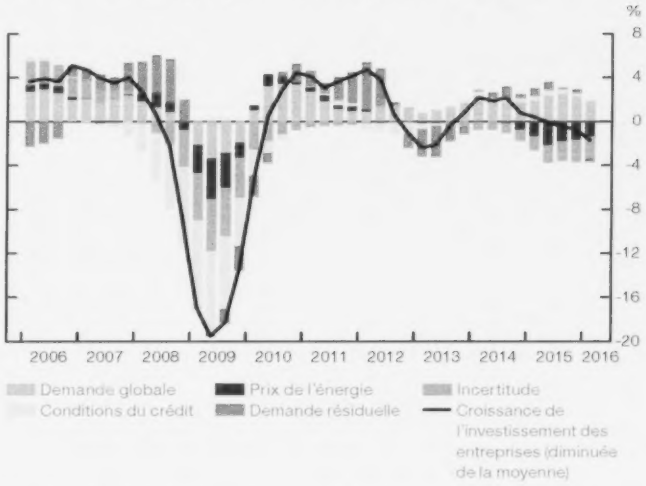
L'estimation historique obtenue à partir du modèle avec accélérateur augmenté nous permet de décomposer les variations du taux de croissance de l'investissement des entreprises dans les économies avancées depuis 2006 (Graphique 7).

Dans la foulée de la crise financière mondiale, la chute prononcée de la demande globale — et ses contrecoups sur les prix de l'énergie — constituait un des grands facteurs à l'origine de la faiblesse exceptionnelle de l'investissement des entreprises. Toutefois, le comportement de la demande n'explique pas tout. Nous constatons que le resserrement marqué des conditions du crédit a été un élément clé du recul de l'investissement. En outre, la montée de l'incertitude économique a aussi contribué à la baisse de l'investissement pendant cette période.

De 2010 à 2011, l'investissement des entreprises s'est fortement redressé dans les économies avancées, stimulé par le rebond de la demande globale et la dissipation graduelle de l'incertitude. La croissance de l'investissement a néanmoins nettement ralenti de 2012 à 2013, du fait de la modération de la demande globale et du resserrement des conditions du crédit en Europe.

Graphique 7 : **Contributions à la croissance de l'investissement des entreprises dans les économies avancées**

Variation en pourcentage en glissement annuel, données trimestrielles



Nota : La constante a été incluse dans la régression mais exclue du graphique pour plus de clarté.
Source : calculs des auteurs
Dernière observation : 2016T1

Depuis 2014, la croissance de l'investissement des entreprises dans les économies avancées connaît un nouvel épisode d'atonie malgré la hausse de la demande globale. Ce ralentissement peut s'expliquer par la chute des prix de l'énergie (Graphique 7, barre violette)[8]. Par ailleurs, la montée persistante de l'incertitude macroéconomique (Graphique 7, barre verte) joue un rôle croissant dans le repli de l'investissement depuis 2014. Cette hausse de l'incertitude est peut-être attribuable à une succession de circonstances économiques et politiques imprévues, comme la chute brutale des prix du pétrole et des autres matières premières, les crises observées dans plusieurs marchés émergents (p. ex., le Brésil et l'Argentine) et des aléas politiques aux États-Unis et en Europe.

Conclusion

Si les modèles simples avec accélérateur réussissent généralement bien à expliquer la dynamique de l'investissement des entreprises dans les économies avancées, les mouvements de la demande globale ne peuvent toutefois justifier l'ampleur du déclin de l'investissement des entreprises durant la crise financière mondiale et le récent ralentissement. Lorsqu'un modèle simple est étoffé de manière à tenir compte des conditions du crédit, de l'incertitude et de l'évolution des marchés des matières premières, il fait mieux ressortir la faiblesse de l'investissement des entreprises pendant et après la crise. Ce constat corrobore l'idée selon laquelle l'investissement a baissé par rapport aux niveaux atteints lors des cycles économiques passés parce que, dans le cycle actuel, la demande n'est pas le seul facteur à l'œuvre. Depuis 2014, le ralentissement semble surtout lié à l'effondrement des prix mondiaux de l'énergie et à l'incertitude macroéconomique accrue.

◂ *Depuis 2014, le ralentissement semble surtout lié à l'effondrement des prix mondiaux de l'énergie et à l'incertitude macroéconomique accrue.*

8 Comme le mentionnent Fay, Guénette et Morel (2016), après l'importante correction des cours de l'énergie survenue au milieu de 2014, la réaction de l'investissement dans les pays producteurs de pétrole a été négative et prononcée, et elle s'est matérialisée rapidement.

Si les prix de l'énergie ont commencé à se rétablir au début de 2016, ils restent bas par comparaison avec les prix d'avant 2014. Aussi l'incertitude demeure-t-elle élevée. La dissipation favorable de l'incertitude, conjuguée à un assouplissement général des conditions du crédit, en particulier dans la zone euro, pourrait soutenir le redressement de l'investissement des entreprises dans les économies avancées au cours des prochaines années. Les avantages possibles d'un tel redémarrage de la croissance de l'investissement sont clairs. À court terme, une hausse de l'investissement pourrait relancer l'activité économique, aider à combler les écarts de production et permettre aux banques centrales de normaliser leurs politiques. À plus long terme, cette hausse de l'investissement pourrait entraîner une nette amélioration des niveaux de vie en augmentant le stock de capital productif et en dynamisant l'innovation technologique. En soutenant à la fois le raffermissement de la demande globale et la croissance potentielle de l'économie à long terme, la montée de l'investissement pourrait contribuer à une croissance économique plus rapide.

À long terme, toutefois, des facteurs structurels comme les changements démographiques freinent le rythme de progression de l'investissement des entreprises. Dans les dernières années, la croissance de la main-d'œuvre a ralenti au sein des économies avancées à cause du vieillissement de la population. Un ralentissement semblable a été observé pour le taux de croissance de la productivité, et est peut-être attribuable à la diminution de l'ampleur et de la portée des nouvelles technologies adoptées, à la stagnation du niveau de scolarité ou, tout simplement, au retour à des rythmes de croissance de la productivité historiquement plus normaux (Reza et Sarker, 2015)[9]. Bien qu'il soit possible que la croissance de la productivité se renforce à l'avenir, sous l'impulsion d'une augmentation des dépenses en recherche-développement dans le monde, les tendances démographiques, elles, ont bien peu de chances de s'inverser[10]. Par conséquent, même si une reprise de l'investissement des entreprises est attendue, un retour aux taux de croissance d'avant-crise est improbable.

Enfin, le présent article a porté exclusivement sur le comportement de l'investissement dans les économies avancées. Les différences et les liens avec les économies émergentes demeurent un aspect à analyser.

9 Les autres forces structurelles qui pèsent sur le taux de croissance de l'investissement des entreprises sont le besoin moindre de capital technique dans notre économie de haute technologie moderne (Summers, 2015), la tertiarisation de l'activité sur le long terme (OCDE, 2015), ainsi que la mondialisation et la redirection connexe des investissements vers les marchés émergents (Berganza, Romero et Sastre, 2016).

10 Selon D'Souza et Williams (2017), l'adoption généralisée des technologies numériques pourrait faire augmenter la future productivité tendancielle.

Ouvrages et articles cités

Albuquerque, B., et G. Krustev (2017). « Debt Overhang and Deleveraging in the US Household Sector: Gauging the Impact on Consumption », *Review of Income and Wealth*, février.

Baker, S. R., N. Bloom et S. J. Davis (2016). « Measuring Economic Policy Uncertainty », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 131, n° 4, p. 1593-1636.

Banque centrale européenne (2016). « Évolution de l'investissement des entreprises dans la zone euro depuis la crise », *Bulletin économique*, n° 7, p. 59-85.

Barkbu, B., S. P. Berkmen, P. Lukyantsau, S. Saksonovs et H. Schoelermann (2015). *Investment in the Euro Area: Why Has It Been Weak?*, document de travail n° 15/32, Fonds monétaire international.

Berganza, J. C., M. Romero et T. Sastre (2016). « The Weakness of Business Investment in the Advanced Economies », *Economic Bulletin*, Banque d'Espagne, janvier, p. 13-26.

Bernanke, B. S. (1983). « Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 98, n° 1, p. 85-106.

——— (2003). *Will Business Investment Bounce Back?*, discours prononcé devant le Forecasters Club of New York, New York, 24 avril.

Bernanke, B. S., et M. Gertler (1989). « Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations », *The American Economic Review*, vol. 79, p. 14-31.

Bussière, M., L. Ferrara et J. Milovich (2015). *Explaining the Recent Slump in Investment: The Role of Expected Demand and Uncertainty*, document de travail n° 571, Banque de France.

Dixit, A. K., et R. S. Pindyck (1994). *Investment Under Uncertainty*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

D'Souza, C., et D. Williams (2017). « L'économie numérique », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 5-20.

Fay, R., J.-D. Guénette et L. Morel (2016). *The Global Benefits of Low Oil Prices: More Than Meets the Eye*, note analytique du personnel n° 2016-13, Banque du Canada.

Fay, R., et K. Hess (2016). « Évolution récente des cadres de conduite de la politique monétaire dans le monde », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 47-62.

Fonds monétaire international (FMI) (2015). « L'investissement privé : où est le hic? », *Perspectives de l'économie mondiale*, avril, p. 117-150.

Furman, J. (2015). *Business Investment in the United States: Facts, Explanations, Puzzles, and Policies*, discours prononcé devant le Progressive Policy Institute, 30 septembre.

Guénette, J.-D., N. Labelle, M. Leduc et L. Rennison (2016). *The Case of Serial Disappointment*, note analytique du personnel n° 2016-10, Banque du Canada.

Jo, S., et R. Sekkel (2016). *Macroeconomic Uncertainty Through the Lens of Professional Forecasters*, document de travail du personnel n° 2016-5, Banque du Canada.

Jurado, K., S. Ludvigson et S. Ng (2015). « Measuring Uncertainty », *The American Economic Review*, vol. 105, n° 3, p. 1177-1216.

Kang, J. S., et S. Piao (2015). *Production Offshoring and Investment by Japanese Firms*, document de travail n° 15/183, Fonds monétaire international.

Kilian L., et D. P. Murphy (2014). « The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil », *The Journal of Applied Econometrics*, vol. 29, n° 3, p. 454-478.

Leboeuf, M., et R. Fay (2016). *What Is Behind the Weakness in Global Investment?*, document d'analyse du personnel n° 2016-5, Banque du Canada.

Leduc, S., et Z. Liu (2016). « Uncertainty Shocks Are Aggregate Demand Shocks », *Journal of Monetary Economics*, vol. 82, p. 20-35.

Lee, J., et P. Rabanal (2010). *Forecasting U.S. Investment*, document de travail n° 10-246, Fonds monétaire international.

Lewis, C., N. Pain, J. Strásky et F. Menkyna (2014). *Investment Gaps after the Crisis*, document de travail n° 1168, Département des Affaires économiques, Organisation de coopération et de développement économiques.

Organisation de coopération et de développement économiques (2015). « Stimuler l'investissement pour une croissance plus forte et durable », chapitre 3, *Perspectives économiques de l'OCDE*, vol. 2015, n° 1, p. 213-295.

Reinhart, C. M., et K. S. Rogoff (2008). « Is the 2007 U.S. Sub-Prime Financial Crisis So Different? An International Historical Comparison », *The American Economic Review*, vol. 98, n° 2, p. 339-344.

Reza, A., et S. Sarker (2015). « La croissance lente : la nouvelle norme dans les économies avancées? », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 1-14.

Santor, E., et L. Suchanek (2016). « Une ère nouvelle pour les banques centrales : les politiques monétaires non traditionnelles », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 31-46.

Schembri, L. (2017). *Prêts à entreprendre : investissements et perspectives économiques*, discours prononcé devant la Chambre de commerce du Grand Vancouver, Vancouver, 21 mars.

Summers, L. H. (2015). *Reflections on Secular Stagnation*, discours prononcé devant le Julius-Rabinowitz Center, Université Princeton, 19 février.